

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**FACULTAD DE MEDICINA**



**TESIS DOCTORAL**

**Historia de la cirugía vascular contemporanea**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR

**Alfonso López-Quintana de Carlos**

**Madrid, 2015**

R-52953

TA 1045

**HISTORIA DE LA CIRUGIA VASCULAR CONTEMPORANEA**

**Director de Tesis: Profesor Dn Pedro Laín Entralgo**

**Doctorando: Alfonso López-Quintana de Carlos**



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**



5315115945

A Galy, Gorka, y, posiblemente a Paula

Mi agradecimiento más sincero hacia  
el Prof. On. Pedro Laín y Dr. Albarra-  
cín por sus consejos y por el cariño  
que hacia la Historia me han contagiado.  
A Jacinto Candelas y a Dolores Barrios,  
licenciada en Ciencias por la Universi-  
dad de Moscú, por la traducción de los  
textos rusos.



## INDICE

### I. PARTE: INTRODUCCION

#### A. INTRODUCCION

- |                 |        |
|-----------------|--------|
| 1. Presentación | pág. 1 |
| 2. Preámbulo    | " 4    |
| 3. Introducción | " 9    |

#### B. LA MEDICINA EN EL CONTEXTO DE LA CREACION INTELECTUAL

- |   |      |
|---|------|
| 1. Situación de la Medicina en el<br>siglo XIX                    | " 12 |
| 2. Bases del Pensamiento Médico<br>Europeo de principios de siglo | " 16 |
| 3. Medicina del Positivismo<br>Naturalista                        | " 27 |
| 4. Medicina Contemporánea   | " 30 |
|   | " 39 |

### II. PARTE: CIRUGIA VASCULAR

#### A. CONCEPTUACION DE LA CIRUGIA VASCULAR

- |  |      |
|--|------|
| 1. Situación de la Cirugía Vascular<br>en el siglo XIX. Proyección<br>actual | " 43 |
|--|------|

#### B. CONTRIBUCIONES AL DESARROLLO DE LA CIRUGIA VASCULAR. CAPITULO 1º

- |                         |      |
|-------------------------|------|
| 1. Métodos diagnósticos | " 46 |
|-------------------------|------|

a) Mediciones de flujo y de presión	" 50
b) Ultrasonido	" 55
c) Isótopos	" 57
d) Endoscopia vascular	" 59
2. Radiología vascular	" 63
a) Arteriografía	" 66
b) Flebografía	" 68
c) Linfografía	" 70
3. Factores coadyuvantes al progreso de la cirugía vascular	" 73
a) Instrumental, quirófanos, U.V.I.	" 73
b) Antisepsia y asepsia	" 77
c) Anestesia, analgesia y anestesia epidural	" 79
d) Medicación anticoagulante y fibrinolítica	" 86
4. Formación del cirujano vascular y del A.T.S.	" 91
a) Programas de cirugía general	" 96
b) Programas de cirugía vascular, cardiovascular y torácica	" 96
c) Becas	" 98

CAPITULO 2º.- PRINCIPIOS BASICOS COMO  
PRECEDENTES DE LA CIRUGIA  
VASCULAR ACTUAL. CIRUGIA  
FUNCIONAL

- 1. Simpatectomía " 101
- 2. Desarrollo de las suturas " 106
- 3. Embolectomía " 138

CAPITULO 3º.- PROGRESOS EN CIRUGIA

ARTERIAL. ESTADO ACTUAL " 149

- 1. Tránsito de los principios básicos  
a las técnicas actuales " 160
- 2. Concepto de bypass " 169
- 3. La técnica de bypass aplicada a la  
bifurcación aórtica abdominal " 175
- 4. Tromboendarterectomía " 180
- 5. Endarterectomía aplicada a la  
insuficiencia cerebrovascular  
extracraneal " 182
- 6. Cirugía vascular renal " 198
- 7. Cirugía vascular en ramas viscerales  
abdominales " 199
- 8. Técnica de la angioplastia con  
patch " 201

9. Materiales utilizados como injertos derivativos	" 202
10. Traumatismos vasculares	" 216
11. Aneurismas	" 235
12. Derivaciones extraanatómicas	" 265
a) Axilofemoral	" 268
b) Fémorofemoral	" 269
c) Aortofemoral a través del agujero obturador	" 269
CAPITULO 4º.- PROGRESOS EN CIRUGIA	
VENOSA Y LINFATICA.	
ESTADO ACTUAL	" 275
A. Cirugía Venosa	" 287
1. Varices	" 288
2. Precedentes históricos de la actual cirugía venosa reparadora	" 293
3. Métodos de interrupción venosa	" 296
4. Trombectomía iliofemoral	" 299
5. Embolectomía pulmonar	" 301
6. Implante de injertos venosos derivativos	" 304
B. Cirugía Linfática	" 309
1. Linfangioplastias	" 310

2. Aponeurectomías	" 311
3. Deslizamiento mesenterio	" 311
4. Anastomosis linfático-venosas	" 311

### III. PARTE: APORTACION ESPAÑOLA

1. Alejandro San Martín y Satrústegui	" 313
2. José Goyanes Capdevila	" 321
3. Fernando Martorell	" 341

### IV. PARTE: FUTURO DE LA CIRUGIA VASCULAR Y

#### CONCLUSIONES

1. Futuro de la Cirugía Vascular. Problemas y posibilidades de desarrollo de las prótesis vasculares	" 346
2. Conclusiones	" 377
3. Bibliografía	" 403

## **I. PARTE.**

### **A. INTRODUCCION**

- 1. Presentación**
- 2. Preámbulo**
- 3. Introducción**

### **B. LA MEDICINA EN EL CONTEXTO DE LA CREACION INTELLECTUAL**

- 1. Situación de la Medicina en el siglo XIX**
- 2. Bases del Pensamiento médico europeo de  
principios de siglo**
- 3. Medicina del Positivismo Naturalista**
- 4. Medicina Contemporánea**

## PRESANTACION

Realizando la especialidad de Cirugía Vascular y llegado el momento de tener que dirigir dicha sección, me encontré sin el debido aglutinante histórico que moldeara mis conocimientos. Me había desarrollado con las fuentes más actuales de la cirugía, pero existía en mí, la curiosidad por saber como se había fraguado la especialidad, y como la inquietud se había transformado en las soluciones que hoy poseemos. Esto me condicionó a leer con especial interés, lo que en algunas publicaciones de cirugía, viene como escueto resumen histórico relativo al tema en cuestión, y surgió la idea de realizar esta tesis.

Me acuerdo que en la primera entrevista con Dn. Pedro Laín Entralgo, ingenuamente le pregunté si consideraba el tema con el suficiente peso específico para Tesis Doctoral. Yo argumentaba la extraordinaria juventud de esta especialidad, pero, con cierta ironía, me contestó Dn. Pedro poco más o menos: "Está Vd. en lo cierto siempre que considere a los egipcios de la época faraónica, como integrantes del más inmediato ayer"; es decir, había suficiente material como para ser tomado en cuenta, el suficiente como para limitarme a la Historia de la Cirugía Vascular Contemporánea.

La exposición de unas fechas históricas correspondientes

a logros en la cirugía vascular, como mero transcurrir temporal, me pareció desarraigar unos hechos, de un contexto social en los que se hallaban inmersos, y que sin duda ninguna, había contribuido a ellos.

¿Cómo mencionar únicamente los nombres de los pioneros, sin decir lo que Claude Bernard representó en ellos, lo que supuso el saltar las barreras que separaban la cirugía conservadora de la cirugía funcional, o lo que los conflictos bélicos aportaron al rodar de esta cirugía?

Tenía que interpolar el tiempo y el espacio, en el contexto históricosocial. No podía ser ajeno a la elegante humildad con que Alejandro San Martín y Satrústegui expuso en su Discurso ante la Real Academia de Medicina de Madrid, y por tanto a toda la Medicina Española, toda su obra. Leer su discurso, fué una lección para que las generaciones venideras se despojaran del falso manto de la virtuosidad. Leer a su discípulo y colaborador, José Goyanes Caodevila, una lección de continuidad profesional, buscando y haciendo ciencia.

Ambos autores deben ser tomados como auténticos pioneros de la cirugía vascular, a la misma altura que un Carrel y un Guthrie.

Dando un gran salto, otro español, Fernando Martorell, creador de una especialidad como la Angiología,



cirujano general primero, y posteriormente eminente clínico, nos servirá para dar completa integridad y unión a la clínica y cirugía.

Aunque el verdadero florecimiento se puede centrar en la década de los 50, pleno siglo XX, el terreno surgió en la primera década, y el abono, con los conflictos bélicos de Corea y Vietnam, aunque encontremos hitos vasculares anteriores y posteriores a las fechas anteriormente mencionadas.

## PREAMBULO

Desde el florecimiento anatómico en el Renacimiento a la mentalidad fisiopatológica más actual, el conocimiento, y por extensión el esquema de tratamiento, de las afecciones vasculares, evolucionó al paso del desarrollo técnico y científico-cultural que el progreso históric-social condicionó.

Desde la ligadura o simple compresión vascular hasta las novísimas técnicas operatorias, el concepto de enfermedad vascular ha evolucionado, fundamentalmente debido a la cirugía funcional, y justificado tras las numerosas experiencias de laboratorio. Los estudios de microcirculación capilar y de los modelos biológicos y fluidomecánicos, que ya tuvieron sus antecedentes históricos con la yatromecánica, dentro de la fisiología circulatoria, nos abren un nuevo camino en la comprensión de la patología vascular, y por tanto nuevas posibilidades quirúrgicas futuras.

La cirugía ha estado tradicionalmente presidida por un orden espacial y descriptivo que la confinaba a ser una práctica fundamentalmente anatómica. Factores muy precisos de orden de Historia de la Ciencia han hecho que hasta hace pocos decenios una mentalidad Vesaliana presidiera el acontecer quirúrgico. Sin Vesalio y Morgagni -pongamos por caso- sería

imposible que la Cirugía se hubiera constituido como Ciencia. No obstante, y sin que lo anterior deje de ser cierto -históricamente cierto, no actualmente cierto-, en los últimos decenios y de la mano de la mentalidad fisiopatológica se ha ido constituyendo una Cirugía Funcional cuyo objeto no es la resección sino el remodelamiento. De la amputación al bypass o a la simpatectomía, existe todo un giro histórico, el que va de la visión anatómica a la fisiopatológica.

Esta limitación de la cirugía topográfica o de cavidades de las cirugías clásicas, ha quedado superada por la moderna Cirugía Vascular, la cual no opera órganos sino sistemas, y en consecuencia ha de enfrentar todas y cada una de las cavidades o aparatos en los que el Sistema se encuentre. La Cirugía Vascular es el paradigma actual de lo que la Cirugía Funcional representa.

El objetivo de este trabajo es el estudio evolutivo histórico de la cirugía vascular como tal; es decir, la evolución histórica de una especialidad desligada de la cirugía cardíaca y de la cirugía general. El afirmar que no existen puntos en común sería ignorar que el desarrollo de una especialidad lleva aparejado el desarrollo de especialidades afines; por tanto se podría esquematizar diciendo que del tronco de la cirugía general nacieron una serie de técnicas de cirugía vascular

que con su progreso y desarrollo dieron lugar al nacimiento de la cirugía vascular primero y posteriormente a la creación de la cirugía cardíaca. Más adelante, y por afinidad de especialidad y territorios, los cirujanos eran cardiovasculares, con preferencia hacia la cirugía cardíaca y menosprecio hacia la vascular. En el momento actual, ambas especialidades están separadas a nivel hospitalario, e incluso a nivel burocrático, con el refrendo del Ministerio de Educación y Ciencia desde 1977.

Quiero dejar bien claro que en el presente trabajo sólo aparecerán datos de cirugía cardíaca que por su relación con la cirugía vascular deban de estar presentes, sin que esto signifique por mi parte menosprecio para las demás especialidades ni exagerada prepotencia para la cirugía vascular.

Como ya he dicho anteriormente, la cirugía vascular no opera órganos sino sistemas; por tanto, debemos actuar allí donde el sistema esté alterado. Esta afirmación semánticamente cierta, en la práctica diaria y real cara al paciente, no es exacta; quiero decir con ello, que determinadas ramas del árbol vascular son dominio de diferentes especialistas, así, las arterias coronarias, del cirujano cardíaco, las cerebrales intracraneales, del neurocirujano, etc. Por todo ello, quiero aclarar, que los datos del presente trabajo, se referirán al árbol

o sistema vascular con el que nos enfrentamos en la práctica hospitalaria real hoy día.

También comentábamos con anterioridad, que existen puntos en común en cuanto al desarrollo de las distintas especialidades. Factores como la antisepsia y la asepsia, anestesia, quimioterapia -anticoagulantes, antibióticos, etc.- han contribuido al progreso de la cirugía y de la medicina en general.

La evolución de la cirugía y la posibilidad real de acción en cualquier lugar del organismo, trajo consigo el desarrollo instrumental y de suturas quirúrgicas, prótesis, así como quirófanos cada vez más perfeccionados -quirófanos de flujo laminar- y funcionales. Consecuencia de todo ello, las unidades de cuidados intensivos van parejas al momento actual de la cirugía y de su propia patología.

Los niveles quirúrgicos alcanzados según el tiempo en su evolución, exigieron y exigen al médico el correcto y completo estudio del paciente con la puesta en marcha de los procedimientos diagnósticos y pronósticos a su alcance.

Un comentario de estos factores, haciendo hincapié en lo que la anestesia o analgesia epidural, anticoagulantes, correcta utilización de los métodos diagnósticos en el paciente vascular y, en definitiva, la formación y valoración del cirujano

vascular, darán -junto al contexto históricosocial en que se desarrollan-, esa es mi intención, realidad unitaria y total al paso histórico de los más importantes hitos en la cirugía vascular, dándoles cohesión y demostrando que la Angiología y Cirugía Vascular, han tenido el suficiente peso específico como para ser consideradas como una de las especialidades a nivel clínico y quirúrgico, con la exigida individualidad.

## INTRODUCCION

Indica Laín que "el conocimiento científico del acto médico ayuda en alguna medida al conocimiento filosófico del hombre. De Bergson a Merleau-Ponty, de Alcmeon e Hipócrates a Goldstein y von Weizsäcker, el pensamiento filosófico acerca del hombre ha sido fundamento y fuente del saber médico" <sup>417</sup>. Naturalmente esto es así, y en cierto modo no puede ser de otra manera, dado que la Historia -"un recuerdo de lo que fué al servicio de lo presente ...." y condicionante hasta cierto punto del futuro, añadiría, es un proceso racional y unitario en el que los acontecimientos no se producen de manera arbitraria y demiúrgica, ni disarmónica en sus componentes, siendo, posiblemente, los cambios de la infraestructura social los que modelan y condicionan los cambios de las zonas del pensamiento que denominamos superestructura. Aún más, nos atrevemos a decir que la Historia es en radicalidad un proceso coherente. Así pues, la Historia de la Ciencia, en particular, nos lleva al estudio, no solamente de los hechos científicos y sus agentes expositores, sino al estudio de los precedentes que determinaron los tales descubrimientos, y de su significación histórica, tanto coetánea al momento de su enunciado como al momento actual. De esta forma, el "hecho científico" en cuanto

elemento de un sistema, se convierte en sujeto lógico de ese sistema. Este método de análisis, que en primera aproximación podemos definir como "Sociología de la Ciencia", ha sido y es tan fructífero que hasta el campo de la literatura se ha visto "ordenado" por él. Así, las modernas corrientes de análisis literariocultural de los grupos de la "Escuela Práctica de Altos Estudios" de París y del "Centro de Sociología de la Literatura" de Bruselas; llevan, citando a Lucien Goldman <sup>271</sup>, a formular una hipótesis completamente general sobre la correlación entre la historia de la forma novelesca y la historia de la vida económica de las sociedades occidentales. Según esta hipótesis, se llega a afirmar explícitamente -la tesis ya estaba implícita en la obra de Arnold Hausser <sup>331</sup> - que "los verdaderos autores de la creación cultural son los grupos sociales y no los individuos aislados". Esto significa por tanto y por último, que ante el enjuiciamiento histórico de nuestro problema habríamos de delimitar las siguientes cuestiones:

- I. Lo que el autor dijo sobre el tema
- II. Lo que podría decir, y por último
- III. Lo que quería decir.

Según esto, lo primero viene determinado y expuesto objetivamente en su obra, lo segundo por las limitaciones del



"nivel histórico" de su tiempo, y tercero, por las limitaciones que de "factum" y a contra del mismo autor podrían realizar el contexto jerárquico-social de su época, cuya representación "ad limitem" sería el proceso a Galileo Galilei.

En nuestro estudio vamos a compendiar brevemente los cambios histórico-sociales en la época del Positivismo Naturalista, para pasar al desarrollo, en la época actual, de la cirugía vascular, relatando unos hechos inmersos en el tiempo, pero sin pretender hacer un enjuiciamiento histórico de los mismos.

### LA MEDICINA EN EL CONTEXTO DE LA CREACION INTELECTUAL

Desde que el médico griego, en el siglo V. a. de J.C. se pregunta por la realidad del enfermar y establece la portentosa originalidad de intentar explicar este acontecer de la enfermedad en el hombre en términos de "physis", la racionalización del mundo exterior impone un golpe definitivo al pensamiento mágico. El hombre pone los pilares fundamentales de su libertad al independizarse -en la medida que conocer es dominar- de las fuerzas exteriores. Esta hazaña del pensamiento griego en la medicina, no representa el resultado de una acción intelectual aislada, sino que se suscribe en el marco de un desarrollo histórico floreciente, en el que la base estructural de la sociedad está plenamente desarrollada y racionalizada. Recordemos que es en Grecia donde aparece como forma habitual el uso del dinero, ya desde el siglo VIII a. de J.C., siendo indicativa la aparición del dinero como equivalente universal de un grado de madurez y desarrollo de las formas de cambio, las cuales van condicionadas por adaptación del individuo. Esta exteriorización de la realidad material que envuelve al hombre, le va, entretanto que la señala, formando y aún "corticalizando" al ser formado y definido por él.

Recordemos también que es en la época en que se producen las "hazañas intelectuales", en la que el apogeo colonial llega a su máximo esplendor.

Es decir, se produce un apogeo intelectual global, científico-médico, filosófico, estético; resultado del desarrollo que los estados-ciudades de Grecia logran entre sí y a lo largo de las costas del mar Mediterráneo y mar Negro. Este apogeo intelectual uniforme para todas las ciencias, no sólo las médicas, y coherente en su origen y desarrollo, se manifiesta en las relaciones inmediatas que podemos encontrar entre el saber fisiológico y patológico de los hipocráticos y la ciencia de los "physiologoi" presocráticos, acerca de la Naturaleza. "Sin Pitágoras, Alcmeon de Crotona, Empedocles y Anaxagoras -dice Laín-, no hubiera sido posible Hipócrates" <sup>417</sup>.

Es por esto por lo que el saber médico resulta "consecutivo o reflejo" a los saberes u otros modos de conocer la realidad.

La medicina, pues, en el contexto de la creación intelectual, permite, a partir de la conducción teórica elaborada -ideología, escuela, hipótesis de trabajo- integrada por los otros restantes saberes, a más nivel de desarrollo histórico de la ciencia médica en general, permite -decíamos- el análisis concreto de un aspecto de la realidad, y a partir de

él, la síntesis de conocimiento general, que enriquezca la formulación de las leyes generales de la realidad. Tomada esta, claro está, como un proceso en desarrollo estructurado en diferentes niveles, que responden necesariamente cada uno de ellos y coherentemente todos en conjunto, a las leyes generales. A su vez, cada nivel viene definido por un grado de complejización creciente y un modo específico de acción. El objeto formal de cada ciencia en particular, es la formación del modo específico de acción de ese nivel.

Volviendo pues, y para terminar, a la simple creación -conocimiento médico-, la medicina ha devenido en pensamiento antropológico eficaz y definitivamente coherente, en el momento en que, superadas las Patologías Humoral, del Órgano, Celular, Molecular, Enzimática, et., por la Patología Córtico-visceral -mutatis mutandis psicósomática-, ésta nos permite la visión del hombre enfermo como una unidad integrada, a partir de cuyo estudio en forma de actividad médica existe la posibilidad de una totalización intelectual. Establecido pues este encuadre de la medicina en el contexto general de la creación intelectual, como ocurre en Grecia, y aun otro tanto podría decirse de las relaciones posteriores, tal como Sartorio y Harvey, introductores del método cuantitativo matemático en la investigación biológica, presuponen a Leonardo y Nicolás de Cusa,

aquél viendo la naturaleza como una trama ingente de "ragioni matematiche", éste afirmando que sólo la matemática es capaz de otorgar al hombre conocimientos ciertos; Schleiden y Schwan tienen detrás de sí la monadología de Leibniz y el pensamiento biológico de Buffon; y von Monakow, en cuanto doctrinario de la neurología no hubiera sido posible sin Bergson; así mismo, Freud habla del subconsciente después de la obra de Schopenhauer y Hartmann, e incluso un hombre -en palabras de Lafontaine- "tan torrencialmente nuevo y original como Paracelso"<sup>417</sup> hereda la disposición espiritual de Agripa de Nettesheim y de la mística alemana.

Según esto, esbozado a modo de ejemplo epidérmico, y en primerísima aproximación, resúltanos necesario el ver de qué nivel intelectual, y de qué pensamiento médico se originan las aseveraciones o ideas de nuestra cirugía vascular contemporánea.

## SITUACION DE LA MEDICINA EN EL SIGLO XIX

Toda clasificación es un procedimiento útil para acercarse a la realidad -cualquier realidad en cuestión sea ésta un hecho científico, cultural, histórico o sociológico- pero inapropiado para manejar esta realidad en tanto que tal. Y apuntamos esto, dado que la superposición y sucesión de las diferentes épocas que con su contenido más o menos específico -conceptual y de arsenal técnico- definen la historia de la medicina, no representan compartimentos estancos según los cuales podamos decir que de 1800 a 1848 la situación histórica de la medicina se define como medicina del Romanticismo, sin que esta actitud de algún modo podamos encontrarla después de 1848 o rastrearla en sus orígenes antes de 1800.

El que utilicemos referencias cronológicas precisas -Romanticismo 1800-1848, Positivismo Naturalista 1848-1914, ... etc.- no quiere decir que pensemos en la falta de extrapolaciones que de hecho se dan y se van a dar en el estudio histórico de cualquier actividad médica. En consecuencia y hecha esta matización, entendemos por Medicina del Barroco, de la Ilustración, del Romanticismo y del Positivismo Naturalista como bases de la Medicina Contemporánea, el conjunto de saberes que informan predominantemente una época, y que no sólo van a definir unos modelos

intelectuales en la medicina, sino que por extensión, definen modelos de conocimiento en todas las ramas de los saberes coetáneos.

Dice Laín: "¿Cómo penetrar en el meollo de la medicina actual, tan fecundamente crítico, sin advertir en ella su condición nada moderna y muy siglo XX, para decirlo con la gentil expresión de Ortega?. El hecho innegable de que la realidad histórica tolera mal las ordenaciones demasiado rígidas no excluye, a mi juicio, la metódica validez y la conveniencia didáctica de esta periodización históricocultural de la historia de la medicina" <sup>418</sup>.

Si algo define como caracter consustancial la mentalidad de una época que en el tiempo se ha denominado Barroco (1600-1740), es el carácter racionalista de la misma. La proyección de este carácter racionalista del Barroco en el ámbito de la medicina, se va a expresar en los sistemas fisiológicos y patológicos que entonces florecieron, en los que la especulación predominó sobre la práctica empírica, y en consecuencia con una actividad quirúrgica de la época de escaso vigor.

La cirugía vascular era amputadora. A los procedimientos de hemostasia hasta entonces usuales -compresión del miembro y ligadura vascular- se añadió "el torniquete", entrevisto por Fabricio de Hilden, inventado luego por Morel

con independencia del estamento al que un individuo pertenece -que subyace en los ideales de igualdad, Legalidad y Fraternidad de la Revolución Francesa-, se superpone un proceso en el que los operarios de cirugía, que hasta entonces raramente habían pasado de ser empíricos hábiles -es decir, hombres que sabían hacer algo sólo por haberlo hecho- se van convirtiendo en verdaderos "técnicos", hombres que saben hacer conociendo el porqué de lo que hacen, y precisamente por el hecho de conocerlo. La progresiva educación anatómica, fisiológica y patológica del cirujano es el supuesto de ese tránsito desde la empeiría a la tekhné.

Este proceso tiene de alguna manera sus expresiones geográficas o nacionales. Así por ejemplo, en el área francesa podemos destacar a Jean Louis Petit (1674-1750), primer presidente de la Academia de Cirugía. En el área inglesa, John Hunter (1728-1793), quién trató de fundar la cirugía sobre los resultados de la investigación biológica y de la patología experimental. En consecuencia podemos afirmar que la actividad del cirujano, que hasta entonces había sido poco más que un oficio manual -recuérdese la titulación de cirujano barbero sangrador-, comenzó a ser el ejercicio de una verdadera ciencia. El tratamiento de los aneurismas por ligadura demuestra muy bien la fecundidad de los puntos de vista hunterianos. Y por último, dentro de esta prospección



geográfica o por nacionalidades, rememorar la importancia de Antonio Scarpa en el área de la cirugía italiana.

Si hubiéramos de formalizar los elementos definitivos de la cirugía de la ilustración, habríamos de sistematizarlos según los dos órdenes de hechos fundamentales siguientes:

1. La regulación anatómica del acto quirúrgico (operaciones regladas)
2. La reflexiva aplicación de la fisiopatología a la intervención del cirujano.

En esta constelación de hechos un paso decisivo significó el aislamiento del vaso por disección antes de practicar la ligadura, preconizado por Antoine Louis<sup>418</sup>. El nivel de conocimiento alcanzado en el orden de los datos anatómicos, permite al cirujano abordar serenamente alguno de los más gruesos troncos arteriales. Así pues y por esto, empieza a constituirse una metodología quirúrgica vascular que aunque subsidiaria de una mínima expresión quirúrgica de la especialidad, explícita de forma concreta el hecho de que el cirujano se enfrenta y ha de enfrentarse con problemas quirúrgicos estrictamente vasculares. Esta regla a la que hemos hecho alusión, quedaba enunciada de la siguiente forma: En la hemorragia de los grandes vasos, ligadura; en la de los vasos finos, medicación estíptica y compresión.

El tratamiento quirúrgico de los aneurismas constituye uno de los capítulos mejor estudiados por los cirujanos de la ilustración.

Mejoraron considerablemente las técnicas de compresión incruenta, y fueron establecidos por modo casi definitivo los dos procedimientos clásicos de la intervención cruenta, al de Hunter y el de Brasdor.

El proceso social que de alguna manera había determinado el cambio de identidad por parte del barbero sangrador -el cirujano- y que había reafirmado su estatus en el seno de una sociedad en cambio por parte del médico en la época de la ilustración, va a sufrir un crescendo en el lapso que va de 1800 a 1848. En consecuencia, el Romanticismo va a perfilar la figura del médico en la sociedad a que pertenece. Como muy bien ha visto Laín, "conspiran a suscitar ese progresivo prestigio el arte y la ciencia del médico, su doble condición de sanador y sabedor".

De alguna manera no nos puede extrañar el éxito del cirujano en esta época en la que si bien su ejercicio estaba basado en una muy endeble información, comparada ésta con la más limitada aún eficacia curativa - mejor digamos terapéutica- del internista, resultaba espectacularmente victoriosa, sobre todo y fundamentalmente en los casos en que la naturaleza, sabia de por sí, colaboraba a la curación de un acto

quirúrgico que siempre venía presentado por un cierto dramatismo y una muy considerable espectacularidad.

Por tanto, podemos afirmar que el elemento diferencial entre la medicina y la cirugía de esta época, se establece a favor de la cirugía y en contra de la medicina, por el harto retoricismo con el que la medicina encubría su desconocimiento de la realidad de la enfermedad, y que de algún modo se refleja o se ha reflejado hasta épocas próximas a la que consideramos, en el mantenimiento de un oscuro galenismo que se mantenía con un marcado carácter esotérico y con utilización del latín como verbalismo médico fundamentante. De aquí que, y con este marcado aspecto de erudición, el valimiento social del internista y del médico fisiólogo, procedía primordialmente de su carácter de sabedor acerca de la naturaleza humana.

En este período del Romanticismo que consideramos, se produce ya el abandono definitivo del latín como idioma técnico, resultado este sin duda de un proceso en el que el conocimiento más exacto de la realidad, permite el abandono de la tautología como método, y del esoterismo como realización. El médico "llega hasta el público -ha dicho Laín- de un modo más diligente y extenso, comparte en mayor medida el sufrimiento del paciente" <sup>418</sup>.

Otro hecho que va a marcar indeleblemente la integración

social del médico y en algún modo su compromiso, es la creciente conflictividad social que se origina por la constitución de una nueva clase social cual es el proletariado. No olvidemos que el año que se dá como fecha final del Romanticismo, 1848, coincide con la fecha de aparición de la obra de Carlos Marx. Quierese decir que los médicos van a ser testigos de excepción, al filo de esta época, de la situación de indigencia en la que el recién nacido proletariado industrial se encuentra. Jornadas laborables de 12 a 16 horas, incluidas mujeres y niños, determinan unos condicionamientos de morbilidad y mortalidad perfectamente objetivados por publicaciones médicas de la época. En el ámbito español, las figuras de Salarich, Mateo Seoane, y Monleón, así lo atestiguan.

La actitud de la sociedad romántica frente a la enfermedad, tuvo un curioso rostro jánico. Ha dicho Laín que "la afección morbosa parecía a la vez temible y deseable; con uno de sus rostros acongojaba y con el otro distinguía. Era el enfermo, por una parte, el hombre a quién el dolor ha levantado a una forma de vida más sublime y exquisita, más distante de la animalidad, más propicia al conocimiento intuitivo de su propio misterio. Las tesis nosológicas de Novalis y la estimación social de la clorosis y la tuberculosis -nunca como entonces han realzado al hombre la palidez y la

fiebre- son testimonio fehaciente de ese peculiar amor romántico a la enfermedad" <sup>418</sup>.

Actitud esta determinada por una actitud de escape, evasión diríamos ahora, o metafísica si se quiere, ante una realidad cada vez más dura, discriminada, y ajustada a una axiología social en la que los conceptos de rendimiento, beneficio y libre cambio, perfilaban una sociedad industrial naciente. La actitud romántica, de alguna manera, significa el rechazo de una vida real, no gratificante, y la proyección de las pulsiones personales a los ámbitos abstractos de un subjetivismo defensor.

Sin embargo, no sería exacta esta visión sociológica de la enfermedad, si no tuviéramos en cuenta que esta actitud, antes descrita, define de algún modo las repercusiones psicológicas de la enfermedad y consiguientemente, de las actitudes psicológicas que comporta en determinados estratos medios y altos de la sociedad. Por cuanto esto no es atribuible a los estratos inferiores de la sociedad, donde la morbilidad casi medieval de los hacinamientos periféricos de las ciudades industriales -literatura del siglo XIX, inglesa Dickens, francesa Victor Hugo- nos expresa unas formas de enfermar más próximas a los Consilia medievales que a la Montaña Mágica de Thomas Mann. Queremos decir que la enfermedad en las clases bajas de la sociedad, no tenía nada de romántica ni en

la interpretación ni en la vivencia, y que una buena muestra de esta terrible condición del enfermo la tenemos muy bien expresa en la obra de Peset "Las epidemias en España en el siglo XVIII". "Terrible la condición del enfermo -ha dicho Laín- sobre todo cuando viene impuesta por la onda fatal e igualadora de una epidemia"<sup>418</sup>.

Pero retomando el perdido hilo de nuestra reflexión central, podemos afirmar que durante esta época, en la que se gestan importantes cambios sociales, se va a consolidar y extender la situación social y científica de los cirujanos en términos de un avanzado estatus posibilitado por un avance técnico. Así pues, adquieren mayor precisión las indicaciones de la intervención cruenta y se constituye definitivamente una verdadera patología quirúrgica. Más aún, el empeño de hacer visibles, directa o indirectamente, las lesiones internas hace de la medicina "externa" el modelo intelectual de toda la investigación médica. ¿Acaso no dijo Laennec que su meta era imitar, en orden al diagnóstico, el constante proceder de los cirujanos?.

Repasando obras como las de John Hunter y la progresiva y simultánea difusión del pensamiento de Bichat, esto es, el pensamiento anatomoclínico, podemos observar el incremento del saber anatómico así como la incorporación al corpus quirúrgico de una profundidad y un rigor científico que unido

al acervo de su nivel de información permitía el enfrentamiento con nuevas intervenciones que fueron haciendo de la actividad del cirujano, no ya una osada "obra de manos" sino y también una "obra de cabeza". En 1836 una frase tomada de Marjolin muestra bien cual era la conciencia quirúrgica de la época: "La cirugía ha llegado hasta el punto de no tener ya nada que adquirir" <sup>418</sup>.

La cirugía vascular persistía en las ligaduras a todos los niveles. Para el tratamiento de los aneurisma: compresión, galvanopuntura, inyección de sustancias caústicas y coagulantes en el interior del saco aneurismático.

Vamos a comentar a continuación las bases creadas en el Positivismo Naturalista como precedentes históricos y científicos de la moderna cirugía, y por extensión de la cirugía vascular.

BASES DEL PENSAMIENTO MEDICO EUROPEO DE PRINCIPIOS DE  
SIGLO

Triple es la vertiente que informa al médico del siglo XIX y principios del XX. Su conocimiento se establece sobre un trípode compuesto por las mentalidades anatomoclínica, fisiopatológica y etiopatogénica. Este trípode estructural se encuentra basamentado en la actitud científica que informa a los hombres de ciencia del siglo XIX, herederos de Descartes, para los que cristaliza, ya de una manera ineludible, aquella corriente revolucionaria que, nacida en el seno de los claustros europeos (1200-1300), afirma, con toda seriedad y toda consecuencia, que el hombre es imagen y semejanza finitas de un Dios infinito, omnipotente y creador. Los descendientes de Adán se sienten desde su misma raíz, casi creadores en el sentido más fuerte del término. Esta decisión de manejar inteligentemente las cosas del mundo mediante una TEKHNÉ va a llegar formando un cuerpo sólido a nuestro XIX con tan sólo una modificación, cual es la pérdida de la tutela divina, secularización de la ciencia. La decisiva herencia de Descartes a que antes aludimos, manifiesta la posibilidad de lo que luego se consagra en el Pensamiento Europeo con el nombre de Praxis. El texto del discurso cartesiano dirá como esto pueda acaecer: "En lugar de esa filosofía que se enseña en las escuelas, se



puede encontrar una filosofía práctica, por la cual, conociendo la fuerza y las acciones del fuego, de los astros, de los cielos y en definitiva de todos los demás cuerpos que nos rodean .... ..  
 .. podríamos hacernos dueños de la Naturaleza" <sup>185</sup>.

Así, en Descartes, como en Leibniz, Galileo y Newton, se distingue entre el sabio y el creyente. Ya en ellos se origina esta escisión que definitivamente se instalará en el XIX, con la aparición del materialismo.

Para el científico del XIX, la actitud imperante consiste en llevar a sus últimas consecuencias el proceso de secularización de la vida y de la cultura. La posibilidad de conocer "en sí" y "per se" llevadas de la mano de la propia razón, que constituye el basamento teológico de la misma actitud cuasi-creadora que la originó, abre un amplio campo por el que discurre irrefrenado e irrefrenable el conocimiento científico del XIX. El basamento conceptual que la medicina tiene en este momento, esto es: la anatomoclínica respondiendo a la pregunta de ¿dónde?, la fisiopatológica respondiendo a ¿cómo? y la etiopatogénica respondiendo a la pregunta ¿por qué?, no es sino el resultado unitario de esta secularización de la ciencia, según la cual la razón omnipotente y emancipada discurre un tanto anárquicamente en principio, por los diferentes aspectos de la realidad del enfermo. Bien es de notar, que en este

momento, el pensamiento científico no es consciente de que estos cambios sean diferentes manifestaciones de una misma realidad, así la pugna Wirchow-Pasteur necesitará el paso de algún tiempo para mostrarse ambas como verdaderas. La unidad y coherencia de lo real, tarda todavía un poco más en instaurarse en Europa, y hasta nuestros días no toma cuerpo de doctrina.

### Medicina del Positivismo Naturalista

En el periodo comprendido entre 1.848 y 1.914 que perfila el Positivismo Naturalista, la praxis médica viene integrada por tres órdenes o niveles de actividad; la curación, la ciencia y la actividad preventora de la enfermedad, delimitan lo que en definitiva son los tres órdenes principales en la actividad del médico. De estas actividades, curación, ciencia y prevención, destaca por su crecimiento y desarrollo incuestionable, la curación de las enfermedades, dando consiguientemente un perfil al médico como curador que le viene a delimitar una consideración social aun superior a la ya de por sí alta, lograda en el mundo romántico.

El desarrollo de la terapéutica y su incidencia sobre altas capas de la población, hicieron que no solamente la eficacia en cuanto tal de la actividad curadora fueran incuestionables, sino que por la incidencia en grandes capas de la población, a la eficacia incuestionable del acto sanador se le uniera el carácter de masivo en cuanto al número de enfermos tratado; eficacia por un lado y eficacia de masas por otro, son los dos factores que van a determinar el entusiasmo del mundo culto europeo y americano ante la medicina sanadora y la extraordinaria resonancia popular de la imagen social del médico.

"El médico se trocó -en palabras de Laín- en héroe social" 418.

En esta época, las repercusiones sociales de la sueroterapia antidiftérica, la aplicación del salvarsán o la práctica de la antisepsia, son hitos en este proceso que venimos definiendo en el marco del Positivismo Naturalista como de eficacia sanadora socializada.

Empero, no solamente la imagen históricosocial de la época que consideramos (1.848-1.914) del médico viene lograda por su eficacia sanadora y la proyección social que esta eficacia sanadora tuvo en el ámbito de grandes núcleos de población (medicina de masas), sino que este desarrollo de la imagen social del médico viene también fundamentado por el desarrollo del orden científico de su actividad. La obra científica de Claude Bernard, Virchow y Cajal, aún no teniendo una aplicación terapéutica inmediata, proyectó el personal relieve de sus tres investigadores a los más altos niveles de consideración en el seno de la sociedad a la que pertenecían. El prestigio de cualquier innovador o simplemente erudito de la ciencia de la época, estaba asegurado en base no ya al connatural deseo de saber del hombre (episteme), sino a la exaltación del valor del conocimiento que caracteriza esta época histórica que estamos considerando. De ahí que en este caldo de cultivo en el que se

valoraban tanto las ciencias aplicadas como las básicas, el prestigio del médico consecuentemente se beneficiaba tanto en el orden sanador de su praxis, como en el orden de conocedor que como científico tuviera aún delimitado y consagrado al campo de su laboratorio.

Por último, si no tan rápido y espectacular como el desarrollo de los órdenes de conocedor y sabedor, también fué claro el auge que la estimación pública del médico tuvo en cuanto a preventor de la enfermedad. "Es muy elocuente -dice Laín- el contraste entre el nulo reconocimiento que Semmelweis consiguió en 1.850 y la vertiginosa nombradía universal lograda 35 años más tarde por la profilaxis anti-rábica de Pasteur" <sup>418</sup>.

Este giro en cuanto al establecimiento de una mentalidad definitivamente preventora de la enfermedad, queda de alguna manera expresado en el comentario de Harvey Cushing en 1.913: "El Doctor Libra de la Calleja de la Cura, ha sido sustituido por el Doctor Onza, de la Calle de la Prevención" <sup>418</sup>. Lejos de una consideración superficial y anecdótica de esta afirmación de Cushing, podemos entender lo que está ocurriendo en la estructura íntima de la actividad del médico. Y lo que está ocurriendo y de una forma rigurosa, es un tránsito. Un tránsito según el cual, se van a definir de una manera total una larga serie de medidas higiénicas

y sanitarias según las cuales, la enfermedad puede ser evitada. Profilaxis y prevención se van a unir indisolublemente al resto de las actividades del médico en tanto que tal; esto es, a su actividad como sanador y sabedor de la enfermedad. Este tránsito pues, que incluye a la actividad sanadora y sanadora la preventora, tiene su origen en Semmelweis y Pasteur.

Los años posteriores a 1848 van a incidir sobre la formación del médico de una forma clara en cuanto a una búsqueda de fundamentos intelectuales en las ciencias de la naturaleza. De ahí que las Facultades Universitarias donde se enseña la Medicina, adquieran la estructura que posteriormente vamos a conocer hasta la época de la II Guerra Mundial. La protesta de los estudiantes revolucionarios de la Facultad berlinesa contra el examen de la Historia de la Medicina, revela muy bien, tanto el espíritu de 1.848, como la vehemente apetencia juvenil de un saber médico radicalmente nuevo, positivo y científiconatural. El deseo de esta fundamentación científica de la medicina, condiciona que disciplinas como la física o la química se hiciesen pronto elementos, pilares fundamentales, en los estudios de Medicina; y si bien los estudios médicos tenían una especial idiosincracia según el ámbito nacional en que se desarrollasen, y al hilo de esto podemos ver como en Centroeuropa (Alemania) la formación del estudiante de Medicina, era profundamente teórica comparada con el mundo

anglosajón donde era más clínica, una cierta uniformidad en cuanto a la enseñanza universitaria de la Medicina se dá en todo el mundo culto, y no solamente en cuanto al aumento de importancia en ciencias básicas como antes hemos aludido de la física y la química, sino que la propia estructura de los estudios médicos cambiaron haciéndose mucho más directa y activa la participación del alumno en el aprendizaje anatómico, pongamos por caso, en el que la sala de disección sustituyó poco a poco al viejo anfiteatro y el laboratorio de prácticas y el instituto de investigación fueron apareciendo paulatinamente en las Universidades. Al hilo de este cambio en la estructura docente fué cambiándose también el contenido de la docencia apareciendo como consecuencia nuevas disciplinas como la oftalmología, la dermatología o la higiene.

Este apogeo de la figura del médico cuyos elementos subjetivos hemos más o menos pormenorizado, tuvo también un condicionamiento objetivo determinado por el triunfo histórico de la burguesía, el cual se expresó de manera muy perceptible en la actitud psicológica y social frente al hecho de la enfermedad. Para el romántico, el accidente morboso era a la vez temible y deseable; para el burgués, cuyos ídolos principales son la seguridad y la calculabilidad de la existencia, la enfermedad es, ante todo, temible. De ahí el maravilloso esfuerzo de la sociedad burguesa para evitar la enfermedad,

tanto por la inseguridad y sufrimiento en que sume a la vida de quien la padece, como por la perturbación que introduce en la posibilidad de prever y calcular el rendimiento y el curso histórico de la sociedad.

De la época del Positivismo Naturalista podemos destacar los grandes logros del saber fisiológico especial. Entre 1.848 y 1.914, son introducidos gracias a la aportación de Claude Bernard conceptos como el de medio interno, correlación funcional, metabolismo, secreción interna, principios inmediatos, fermento, etc. Y en cuanto a las aportaciones metodológicas destacan:

- 1º Métodos destinados al análisis experimental de las funciones orgánicas.
- 2º Métodos inscriptivos para registrar gráficamente las modificaciones que la actividad vital imprime en las propiedades físicas de un órgano.
- 3º Métodos estrictamente mensurativos, como el galvanómetro de Nobili.
- 4º Métodos inspectivos o endoscópicos.

Los estudios vasculares de la época van a recibir los aportes de Cl. Bernard y Carl Ludwig en cuanto a la fisiología de la circulación periférica. Con su intervención



del Kimógrafo, Ludwig instauró en fisiología el método gráfico y pudo seguir cuantitativamente las variaciones de la presión arterial (1.847). Pocos años más tarde, 1.867, el mismo Ludwig ideó -perfeccionando el hemodromómetro de Alf. W. Volkmann- el Stromuhr o "contador de corriente" aparato destinado a medir la cantidad de sangre que pasa por una arteria en la unidad de tiempo (en la actualidad puede ser el equivalente al flowmeter) <sup>418</sup>.

La gran contribución de Cl. Bernard al capítulo de la fisiología circulatoria fué su descubrimiento de la inervación vasomotora. Claude Bernard observó que la sección del simpático cervical del conejo, causaba vasodilatación e hipertermia en la oreja del mismo lado. Pocos meses más tarde, mostraba Brown-Sequard y Cl. Bernard separadamente, como la galvanización del simpático cervical seccionado produce vasoconstricción e hipotermia en el territorio que él inerva.

Si grande ha sido el cambio acaecido en el dominio de la Medicina Interna durante la época del Positivismo Naturalista, mayor fué aún -o por lo menos, más espectacular- el que nos ofrecen en ella el saber y la acción del cirujano.

La cirugía norteamericana, pronto deja de ser subsidiaria de la cirugía europea y supo alcanzar una vigorosa originalidad, contribuyendo ventajosamente al progreso

general de la Medicina. Destaquemos a John Benjamin Murphy (1.857-1.916) de Chicago, y a Rudolph Matas (1.860-1.957) español de nacimiento que en Nueva Orleans hizo progresar de modo notable la cirugía vascular.

La cirugía española, contó con Alejandro San Martín y Satrústegui a uno de los iniciadores de la moderna cirugía vascular, junto con su discípulo y colaborador José Goyanes Capdevila.

En el espléndido desarrollo de la cirugía entre 1.848 y 1.914 pueden ser discriminadas tres etapas diferentes: en la primera (1.848-1.867) se difunde y perfecciona la anestesia y son introducidas las técnicas operatorias que la nueva situación del acto quirúrgico permite ensayar; en la segunda (1.867-último decenio del siglo XIX), ocurre otro tanto con la antisepsia -y también más cuando ésta se trueque en asepsia-, el cirujano abroda regiones que hasta entonces venían constituyendo para él un noli me tangere; en la tercera etapa hácese patente la transformación de una cirugía exerética o, a lo sumo, conservadora, en otra de índole restauradora y funcional.

En esta época, se perfeccionan las ligaduras vasculares, se perfecciona el conocimiento de las embolias quirúrgicas, y se adelanta en el tratamiento de los aneurismas.

La cirugía vascular tuvo su orto, en el orden del experimento, con la fístula portocava, tan usadas por los fisiólogos; y en la clínica, con las suturas laterales de la pared venosa, la anastomosis arteriovenosa y la sutura termino-terminal de los vasos sanguíneos, así como la transplatación de arterias y venas.

Al filo del siglo XIX y XX, gran transformación del arte quirúrgico; La misión del cirujano no se limita a extirpar cuidadosamente lo dañado y dañoso, conservando del mejor modo lo todavía sano . En este momento no se puede actuar con el resuelto propósito de restaurar quirúrgicamente la integridad de las funciones vitales alteradas por cualquier proceso morboso, sea o no de índole "quirúrgica". Las anastomosis vasculares, los injertos y los trasplantes han sido los primeros pasos de esta prometedora orientación de la cirugía.

Consideramos pues, esta época, como posibilitadora de la actual cirugía vascular ya que fué en ella donde se fraguaron los principios básicos de los que derivaron todas las técnicas hoy en uso.

### Medicina Contemporánea

La medicina actual aún fiel a sus dos disciplinas fundamentales, la morfología y la fisiología del cuerpo humano, ha complejizado de tal forma las especializaciones de las diferentes patologías que ha hecho del hecho fisicoquímico, el hecho crucial de la enfermedad. Superadas de algún modo o al menos integradas la Patología del Órgano, la Patología Celular, la Córticovisceral, la Molecular, etc., la Medicina se ha inmerso en un proceso, herencia del camino iniciado hace 100 años por los creadores de la mentalidad fisiopatológica, que analiza en profundidad con una cuantiosa cuantificación, el hecho de la enfermedad en términos del más riguroso conocimiento fisicoquímico.

"La actual situación del análisis etiológico de la enfermedad - dice Laín- debe ser definida por contraste: hasta los años 1914-1918 ese análisis era a lo sumo de orden bacteriológico y químico; hoy, en cambio, ha pasado resueltamente al orden de la molécula y del átomo. Pensemos por vía de ejemplo el conjunto de fenómenos al que aluden las palabras infección e inmunidad" <sup>418</sup>.

La explicación de ciertos errores congénitos del metabolismo en base a las alteraciones de los códigos ADN, así como las determinaciones de los virus con capacidad oncogénica,

proyectan el estudio de la Medicina hacia un campo en el que el estudio de la biología molecular es el elemento fundamental. La gran importancia biológica del ADN, se hace patente por doquiera.

Otra tanto cabe decir en lo que atañe al conocimiento bioquímico de la patogénesis. Cuando el patólogo actual habla de una "lesión orgánica", sigue muchas veces refiriéndose, como Morgagni y Laennec, a la alteración macroscópica de un órgano, o al desorden microscópico de las células que componen la zona afectada por la enfermedad, como Virchow; mas también puede acontecer que su intención vaya más allá. "Lesión orgánica" es una alteración más o menos estable en la forma normal de una parte del cuerpo. Pero esa "forma" no concluye en la célula, porque la forma celular supone la existencia de una más sutil estructura bioquímica, la cual debe ser referida, en último extremo, al equilibrio dinámico de una serie de moléculas orgánicas y minerales, ionizadas o no. Un ejemplo de esto, es, la "enfermedad del colágeno".

En consecuencia, la patología resultaría como la interacción de los desajustes producidos en los diferentes niveles que la realidad integra en el organismo humano; esto es, la alteración de cualquiera de los niveles primarios provocaría un desajuste, una interacción, en este nivel y en su relación

con los niveles superiores. De aquí que, y por ser el organismo animal la interacción de tres diferentes modos de acción: el protoplásmico, el celular, y el orgánico, la patología está siendo estudiada en cada uno de los niveles de acción específicos.

Un considerable afinamiento de las técnicas diagnósticas ha expresado en la práctica clínica los progresos en el análisis fisicoquímico de la etiología y la patogénesis a que el párrafo anterior hace referencia.

Registros gráficos, métodos endoscópicos, tomografías, radiología vascular, ..... Puede decirse sin grave hipérbole que ya no hay región alguna del cuerpo humano a donde no pueda llegar la mirada del médico.

El lapso histórico transcurrido desde la I Guerra Mundial ha enriquecido la terapéutica somática de un modo literalmente fabuloso. Nada más elocuente que una escueta serie de nombres: malarioterapia, insulina, vitaminas diversas, sulfonamidas, quimioterapia antituberculosa, antibióticos, cortisona y ACTH, plasma y derivados, terapéutica anticonvulsivante, isótopos diversos, cirugía cardíaca y vascular, oftalmología, neurocirugía.

La orientación científicocultural de la medicina ha puesto en manos de la humanidad un arsenal terapéutico casi a la altura de las ilimitadas esperanzas del Fin de Siglo.

Todo esto es aplicable a la patología vascular en la que encajan perfectamente conceptos como los de presión, flujo, molécula, átomo, etc. El desarrollo de la cirugía vascular en esta época, es el objetivo y fin último de nuestro trabajo.

## **II. PARTE. CIRUGIA VASCULAR**

### **A. CONCEPTUACION DE LA CIRUGIA VASCULAR**

1. Situación de la Cirugía Vascular en el siglo XIX. Proyección actual.

### **B. CAPITULO 1º.- CONTRIBUCIONES AL DESARROLLO DE LA CIRUGIA VASCULAR**

1. Métodos diagnósticos
2. Radiología vascular
3. Factores coadyuvantes al progreso de la cirugía vascular
4. Formación del cirujano vascular y del A.T.S.

### **CAPITULO 2º.- PRINCIPIOS BASICOS COMO PRECEDENTES DE LA CIRUGIA VASCULAR ACTUAL. CIRUGIA FUNCIONAL**

1. Simpatectomía
2. Desarrollo de las suturas
3. Embolectomía

### **CAPITULO 3º.- PROGRESOS EN CIRUGIA ARTERIAL. ESTADO ACTUAL**

1. Técnicas actuales
2. Traumatismos vasculares
3. Aneurismas
4. Derivaciones extraanatómicas



**CAPITULO 4º.- PROGRESOS EN CIRUGIA VENOSA Y  
LINFATICA. ESTADO ACTUAL**

**A. Cirugía Venosa**

- 1. Varices**
- 2. Interrupción venosa**
- 3. Trombectomía venosa**
- 4. Embolectomía pulmonar**
- 5. Injertos derivativos**

**B. Cirugía Linfática**

- 1. Linfangioplastias**
- 2. Aponeurectomías**
- 3. Deslizamiento de mesenterio**
- 4. Anastomosis linfaticovenosas**

## SITUACION DE LA CIRUGIA VASCULAR EN EL SIGLO XIX

Esta II Parte de nuestro trabajo va a consistir en detallar y comentar el desarrollo de la cirugía vascular, como práctica hospitalaria cotidiana del cirujano vascular actual; es decir, aquellas técnicas quirúrgicas que permanecen actualmente en el arsenal terapéutico del cirujano vascular.

Que duda cabe, que para comentar, el presente, debemos repasar el pasado, y como el tema de este trabajo se centra en la época actual, es conveniente que analicemos la situación de la cirugía vascular en el siglo XIX. Sin embargo, consideramos que tal análisis debe hacerse dentro de los capítulos y temas correspondientes, para lograr así, una mayor continuidad y visión global del problema. En cualquier caso, vamos a compendiar brevemente el concepto global de los antecedentes de la moderna cirugía vascular.

Lo que quiero significar como siglo XIX, es lo que de una manera exacta corresponde a la época denominada del Positivismo Naturalista, que comprende de 1848 a 1914. Y aunque cronológicamente, siglo XIX no quiera decir esto, históricamente consideramos a la época del Positivismo Naturalista como fragua que forjó la situación actual de la cirugía vascular.

Dentro de estos años -1848 a 1914- se establece una

división en tres fases que corresponden a la época de la anestesia (1848-1867), la antisepsia (1867-1890), y la que para nosotros es el auténtico origen de la cirugía funcional o restauradora (1890-1914).

Podemos afirmar que excepto hechos aislados que no arrastraron al cirujano, la cirugía vascular era amputadora; es decir, basada en el pensamiento anatomoclínico. La solución ante la hemorragia era la ligadura, ante el aneurisma la ligadura con sus variantes, y la compresión. Y aunque esto, cronológicamente, dejó de ser a partir de 1890-1914, durante la II Guerra Mundial escasos fueron los intentos de solucionar las lesiones vasculares agudas, concretamente sobre 2.471 lesiones vasculares, únicamente se intentó la reparación quirúrgica en 81 casos (3,27%). Ni que decir tiene, que en la I Guerra Mundial era más seguro ligar un vaso que repararlo; una extremidad podía perderse, pero ello era preferible a correr el riesgo de una dehiscencia de sutura seguida de hemorragia, frecuentemente fatal.

A partir de 1906-1912, años en los que Goyanes, Carrel y Guthrie establecieron una serie de conceptos básicos en cuanto a las técnicas reparadoras arteriales y venosas, nace la moderna cirugía vascular, timidamente y con un gran número

de problemas insolubles a sus espaldas; si a esto se le añade la escasa publicidad médica y el poco interés que por lo nuevo existía, comprendemos perfectamente que la apertura total del abanico de posibilidades quirúrgicas actuales, no se hiciera hasta la década de los 50 del presente siglo.

El progreso de unas técnicas quirúrgicas como tales, es inconcebible sin el avance en la comprensión de la fisiopatología del enfermo vascular. El cirujano se torna cada vez más agresivo porque conoce mejor la enfermedad, y esto es posible por el desarrollo de los métodos diagnósticos, y terapéuticos hoy a su alcance. Todo ello nos lleva de la mano a establecer una serie de condicionantes para que la formación del cirujano vascular y la del ATS, redunden en una mejor y cada vez más capacitada atención al paciente.

## **CAPITULO 1º.- CONTRIBUCIONES AL DESARROLLO DE LA CIRUGIA VASCULAR**

### **1. Métodos diagnósticos**

- a) Mediciones de flujo y presión
- b) Aplicación del ultrasonido
- c) Endoscopia vascular

### **2. Radiología vascular**

- a) Arteriografía
- b) Flebografía
- c) Linfografía

### **3. Factores coadyuvantes al progreso de la cirugía vascular**

- a) Instrumental, quirófanos, U.V.I.
- b) Antisepsia y asepsia
- c) Anestesia, analgesia y anestesia epidural
- d) Medicación anticoagulante y fibrinolítica

### **4. Formación del cirujano vascular y del A.T.S.**

- a) Programas de cirugía general
- b) Programas de cirugía vascular, cardiovascular y torácica
- c) Becas

## MÉTODOS DIAGNÓSTICOS EN CIRUGÍA VASCULAR

La constante investigación y perfeccionamiento en los métodos diagnósticos, contribuyen al grado actual de la medicina y por extensión de la cirugía vascular. Vamos a comentar a continuación aquellos métodos diagnósticos específicos para los procesos vasculares, no debiendo olvidar que dichos enfermos deben ser contemplados en su totalidad.

En el paciente con enfermedades vasculares se observa un espectro de signos y síntomas que refleja la localización y extensión del proceso subyacente y desde la primera visita es posible decidir, basándose exclusivamente en la clínica, si requerirá o no valoración más extensa. El grado en que el paciente debe ser sometido a estudios adicionales depende en gran medida de la actitud y experiencia del cirujano vascular, así como de los medios hospitalarios disponibles. Es evidente que en la actualidad la mayoría de los enfermos con enfermedad arterial oclusiva son operados tomando como base la historia, el examen físico y la arteriografía. En pacientes con enfermedad aneurismática, puede ser o no necesaria la arteriografía según la localización del segmento arterial enfermo y la clínica que presente.

Si bien el enfoque estandar a las enfermedades

vasculares oclusivas es satisfactorio, los medios fisiológicos de prueba están siendo considerados en mayor escala con el fin de completar la información obtenida por el examen sistemático, justificándose tal actitud por una gran variedad de razones, siendo la principal la necesidad de información objetiva que indique la forma en que el padecimiento afecta el estado funcional del enfermo. Además, es hoy evidente que muchos de estos estudios fisiológicos pueden repetirse tan a menudo como se considere necesario, y utilizar los resultados para conocer el grado de éxito de la intervención, así como para descubrir una nueva enfermedad a medida que esta se desarrolla.

Vamos a presentar un enfoque equilibrado de los métodos actuales disponibles de valoración, así como la utilidad que estos estudios pueden prestar en la valoración del paciente para cirugía vascular.

#### Formulación del diagnóstico

En el paciente con arterioesclerosis obliterante se observa claudicación intermitente y síntomas en reposo (dolor isquémico, úlceras, gangrena), y a veces ambas cosas. La presentación clínica es bien conocida y no será detallada aquí, salvo para subrayar los padecimientos que puedan simular y confundirse con la claudicación intermitente verdadera.

Durante los últimos años se ha prestado más atención a los síndromes de pseudoclaudicación secundarios a enfermedades neuro-espinales<sup>386, 633</sup>. Son varias las características de estos síndromes que permiten distinguirlos de la claudicación intermitente.

Cuando el paciente se queja de claudicación a nivel de la garganta del pié debe considerarse la posibilidad de tromboangieítis obliterante<sup>486, 671</sup>, ya que si bien puede ser producida por arterioesclerosis obliterante, esta sería una eventualidad rara puesto que casi siempre depende de la presencia de tromboangieítis como problema subyacente.

El examen físico es útil para la identificación de los síntomas siendo importante investigar los siguientes: 1) ausencia o disminución del pulso distal al nivel más proximal de la parte afectada; 2) presencia de ruidos o thrill en los lugares estenosados; 3) desaparición del pulso en los piés (cuando es palpable) después del ejercicio; 4) aparición de pié pálido inmediatamente después del ejercicio, y 5) examen cuidadoso en busca de aneurisma. La historia y el examen físico cuidadoso suelen bastar para establecer el diagnóstico probable y el nivel más proximal de la porción enferma.

#### Estudios fisiológicos

1. Mediciones de presión
2. Medición de flujo



La oclusión y la estrechez arterial fuerzan a la sangre a seguir vías alternativas (colaterales) que como es sabido son conductos de alta resistencia que propician el desarrollo de un gradiente de presión anormal en el área afectada. Al comienzo de la enfermedad, o en casos de oclusión de un segmento único con buenas colaterales, el primer cambio se reduce a una simple disminución de la presión sistólica distal. Si existen oclusiones a más de un nivel, son aditivas las resistencias de los lechos colaterales situados en serie, produciendo disminución ulterior de la presión intraarterial distal<sup>656</sup>. A medida que la enfermedad afecta vasos y vías colaterales más importantes, la presión distal puede llegar a ser muy baja y el flujo cada vez menos pulsátil. Aunque la presión sistólica en particular casi siempre muestra disminución distal a las áreas de obstrucción arterial, la mayor parte de estudios del flujo sanguíneo en piel y músculos han revelado que el nivel del flujo sanguíneo en reposo, es casi siempre normal. Las anomalías del flujo secundarias a la obstrucción arterial pueden ponerse de manifiesto si se fuerza la circulación por ejercicio o mediante oclusión arterial durante 5 minutos (prueba de la hiperemia reactiva). Sin embargo, a nivel de pies y dedos, la perfusión debe de ser extremadamente variable, explicando así la aparición de dolor en reposo y la necrosis tisular en

áreas mas bien limitadas. Consideramos a continuación los métodos de estudio actualmente disponibles, que han resultado útiles en la estimación del grado de las alteraciones fisiológicas.

#### Mediciones de presión

Constituye práctica común y aceptada valorar la presencia y gravedad de la hipertensión arterial general por medición de la presión arterial en el brazo. En casos de oclusión arterial aguda o crónica, surge el problema de la hipotensión regional, cuyo curso con tratamiento o sin él puede valorarse si se dispone de la técnica para medir la presión y esta es aplicable a la situación del momento. Como casi nunca es posible medir la presión distal a las zonas de oclusión o estenosis mediante los ruidos de Korotkoff o el retorno del pulso palpable, es necesario utilizar algún otro método indirecto. Se han desarrollado para tal objeto una serie de técnicas aplicables a las extremidades superior e inferior que incluyen el detector ultrasónico de velocidad<sup>659, 719</sup>, el pletismógrafo manométrico de mercurio<sup>657</sup>, y dispositivos para registrar la capacitancia del pulso<sup>110</sup>; todos estos instrumentos se emplean para indicar el punto en el que se restablece el flujo sanguíneo en el miembro cuando se desinfla un manguito neumático

desde un nivel superior a la presión arterial regional de la que depende la perfusión de la extremidad.

#### Medición de flujo

El factor final que determina si un paciente desarrollará o no síntomas en presencia de oclusión arterial es la cantidad de flujo sanguíneo liberado al tejido en cuestión y sus requerimientos. Por desgracia, es difícil medir el flujo sanguíneo, sobre todo cuando se utilizan técnicas no agresivas, y la información así obtenida no es tan útil para fines clínicos como podría parecer. Por otra parte, no podemos todavía medir el flujo durante el ejercicio, momento en el que tienen lugar los cambios físicos de flujo de los cuales dependen los síntomas.

A pesar de las dificultades, la medición del flujo sanguíneo regional en un miembro mediante el uso de la pletismografía o de técnicas de aclaramiento de isótopos, ha proporcionado conocimientos valiosos respecto a algunos de los cambios fisiológicos que acompañan a la oclusión arterial crónica. Las técnicas de medición actualmente disponibles pueden clasificarse según los segmentos anatómicos a los cuales pueden aplicarse. El flujo sanguíneo de la piel y músculos de la pantorrilla se estima mejor mediante el uso de pletismografía manométrica o de volumen<sup>149, 663</sup>. El flujo sanguíneo en los

dedos, el cual es primariamente cutáneo, puede medirse por ple-tismografía. El flujo sanguíneo muscular, independientemente de la piel, puede estimarse tan sólo por métodos de aclaramiento de isótopos, como por ejemplo Xenon 133.

Sea cual sea la técnica de medición utilizada, actualmente aceptamos que las determinaciones de flujo en reposo poseen poco valor ya que los resultados pueden ser normales aun en presencia de enfermedad extensa de niveles múltiples. Las mediciones más valiosas son aquellas practicadas inmediatamente después del ejercicio o de 5 minutos de isquemia por interrupción del flujo. En estas circunstancias, los requerimientos de flujo sanguíneo por parte de la extremidad se hallan notablemente aumentados, situación en la cual se tornan más evidentes las anomalías funcionales. Los trabajos intensivos efectuados en este campo pueden resumirse en la forma siguiente:

- 1) En condiciones normales se logra un flujo sanguíneo muscular máximo en menos de un minuto después del ejercicio, con disminución rápida a los niveles anteriores al esfuerzo en uno o dos minutos después de un trabajo moderado.
- 2) En el paciente con claudicación, el nivel máximo de flujo muscular que puede obtenerse por vía de las colaterales es a menudo inferior al normal (menos de 15 ml. por 100 ml. de tejido por minuto) y el tiempo de recuperación se halla notablemente prolongado <sup>343</sup>.

3) El flujo sanguíneo de la piel, sobre todo en los pies y en los dedos, disminuirá a menudo notablemente en el sujeto con claudicación a medida que el flujo se dirige a un músculo en ejercicio.

Las mediciones combinadas de la presión sistólica en el tobillo y del flujo sanguíneo en la pantorrilla, relacionándolas con el nivel y extensión de la enfermedad oclusiva, han proporcionado información valiosa respecto a la fisiopatología de la claudicación intermitente<sup>663</sup>.

#### Arteriografía

Este tipo de examen se practica casi siempre antes de la cirugía arterial reconstructiva ya que proporciona el plano de los caminos a seguir por el cirujano, pero como es bien sabido, a menudo tiende a subestimar el grado de enfermedad existente. Como este método se suele practicar en un sólo plano, las placas de esclerosis existentes en la cara posterior de las arterias pasan a menudo inadvertidas, y el reconocimiento de esta deficiencia es muy importante, ya que evitará que el cirujano seleccione la técnica operatoria a seguir basándose tan sólo en el aspecto del arteriograma, lo que resulta particularmente cierto cuando se considera practicar una endarterectomía. La decisión final respecto a si resulta más conveniente ejecutar injerto de desviación o endarterectomía, suele formularse una vez expuesto el vaso, momento en que puede valorarse con más

exactitud la extensión de la enfermedad.

Como ya hemos dicho anteriormente, tanto la medición de la presión como la de flujo, junto con la exploración física e historia clínica, son pruebas incruentas y repetibles tantas veces como consideremos oportuno, no así la arteriografía, flebografía, medición de flujo con aplicación directa de la sonda del flowmeter en la arteria o puente interpuesto, mediciones de presión intraluminares con obtención de gradientes de presión, o la reciente aplicación de la endoscopia vascular.

Antes de pasar a describir la evolución de la radiología contrastada en pacientes vasculares, la endoscopia vascular, aplicación de ultrasonido y radioisótopos, resumamos los métodos diagnósticos con que contamos en la actualidad.:

#### Métodos incruentos

- Exploración física con palpación de pulsos y drenaje venoso
- Termometría y termografía
- Oscilometría y oscilografía
- Detección y dirección de flujo con ultrasonido
- Medición de presiones parciales con ultrasonido y pletismógrafo manométrico.

#### Métodos cruentos

- Arteriografía
- Flebografía
- Medición de flujo y presión directamente en la arteria
- Aclaramiento de isótopos
- Endoscopia vascular

### Ultrasonido. Efecto Doppler

Figura entre las mejores tradiciones de la medicina y de la ciencia, la de que los médicos han tratado de prolongar sus sentidos con el fin de descubrir y medir las alteraciones fisiológicas de la presión y del flujo sanguíneo. De la misma manera que el estetoscopio aumenta la sensibilidad auditiva, y el esfigmomanómetro reproduce cuantitativamente la presión arterial palpable, el ultrasonido aumenta la capacidad del médico para observar y diagnosticar las anomalías de flujo en arterias y venas.

Las ondas de ultrasonido usadas en medicina pueden clasificarse según su intensidad. El ultrasonido de alta intensidad (20 a 100 megaciclos por segundo. MHz) es destructivo y puede emplearse con fines terapéuticos. En contraste, el ultrasonido de baja intensidad (1 a 10 MHz), no es peligroso y se utiliza en el diagnóstico para investigar las propiedades físicas de los tejidos a través de los cuales pasa sin producir cambio permanente alguno.

La aplicación del ultrasonido en medicina es reciente. En efecto, en 1959, Satomura y Kaneko usando un reógrafo sanguíneo ultrasónico basado en el principio del efecto Doppler, describieron por primera vez un método no agresivo de estudio de los cambios instantáneos del flujo sanguíneo en las arterias.

periféricas del hombre <sup>604</sup>. Más tarde, Strandness y Rushmer en 1966, popularizaron la identificación del flujo transcutáneo para el estudio de los problemas vasculares periféricos <sup>658</sup>. Hasta esta época, el diagnóstico o la valoración objetiva de la isquemia de las extremidades dependía del examen clínico, angiografía, o de la molesta técnica pletismográfica. El advenimiento de la onda continua o vibratoria de Doppler, abrió un nuevo campo a la investigación clínica en pacientes que padecían enfermedades vasculares periféricas.

Disponemos hoy en el comercio de dos modelos de medidores de velocidad de flujo con ultrasonido Doppler que utiliza emisión de onda continua. Ellos son los modelos de velocidad direccional y no direccional. El ultrasonido reflejado por los glóbulos rojos que circulan en el vaso sanguíneo, cambia de frecuencia en una cantidad proporcional a la velocidad de flujo de los eritrocitos. Este sonido reflejado que se dispersa ampliamente, es detectado por otro cristal montado cerca del cristal transmisor, y con su frecuencia de transmisión produce una señal audible. El tono de esta señal de audiofrecuencia es proporcional a la velocidad de flujo sanguíneo en el interior del vaso sometido a estudio. El desarrollo de un medidor direccional de Doppler por parte de McCleod en 1967 y por Kato e Izumi en 1970, constituyó un progreso importante en la identificación del flujo transcutáneo <sup>489</sup>.



Con respecto a la onda vibratoria, el ultrasonido vibratorio actúa sobre el mismo principio de extensión del eco que los sistemas navales de sonar. Con el vibrador Doppler se produce un haz por excitación eléctrica de un cristal piezoeléctrico durante un breve intervalo. Posee interés muy especial para los cirujanos vasculares el desarrollo de un método de visualización de la luz arterial utilizando esta técnica. Como informaron Mozersky<sup>513</sup> y Fish<sup>231</sup>, el vibrador Doppler no sólo representa graficamente la velocidad de flujo, sino que permite también la determinación transcutánea de la sección transversal de la arteria. Cuando se conocen la velocidad y la dimensión de la sección transversal, puede calcularse el flujo sanguíneo.

#### Radioisótopos

Mediante registro del aclaramiento local de isótopos radioactivos en pacientes con enfermedad arterial oclusiva, puede medirse el flujo y la presión sanguínea en los músculos y piel, distales a la oclusión. El flujo sanguíneo distal suele medirse como flujo sanguíneo muscular en la pantorrilla durante la hiperemia, lo que brinda un instrumento diagnóstico útil para descubrir la presencia de lesiones arteriales oclusivas, y proporciona además información respecto a la localización de las lesiones. La presión sanguínea distal puede

medirse también en los músculos, pero aunque nosotros por el momento no podemos llevar a la práctica tales mediciones, consideramos que tales mediciones son de utilidad clínica para el tratamiento de las lesiones cutáneas isquémicas manifiestas o inminentes.

Las técnicas de radioisótopos se basan en el método de aclaramiento postulado por Kety<sup>389</sup>, quien en 1949 empleó el índice de desaparición del sodio radioactivo inyectado por vía intramuscular como medida del flujo sanguíneo en el músculo. Walder en 1958<sup>694</sup>, demostró con este método disminución del flujo sanguíneo en el músculo de la pantorrilla durante el ejercicio en pacientes con insuficiencia arterial de las extremidades inferiores, y comprobó también respuesta hiperémica intensa y prolongada después del ejercicio. Se han descrito otros métodos a base de radioisótopos para la valoración de la insuficiencia arterial, debiéndose mencionar a este respecto el retraso en la llegada a los pies de trazadores radioactivos inyectados por vía intravenosa<sup>147</sup>, y la distribución en los tejidos de las extremidades de macroagregados de albúmina sérica tratada con yodo radioactivo<sup>385, 580</sup>, si bien estos métodos no proporcionan mediciones cuantitativas de flujo o de la presión sanguínea en los tejidos distales y no han logrado amplia aplicación clínica.

En cuanto al empleo de radionúclidos en el diagnóstico de la trombosis venosa profunda, el fibrinógeno marcado administrado a pacientes con alto riesgo de trombosis venosa, se acumula en el coágulo durante su formación, y una vez formado pueden descubrirse también glóbulos blancos marcados o agentes fibrinolíticos como urokinasa y estreptokinasa en el sitio del coágulo.

El primer trabajo publicado utilizando fibrinógeno marcado con  $I^{131}$  para localización de trombos, se refirió a la identificación de un trombo experimental en un conejo de laboratorio por Hobbs<sup>345</sup> en 1960 y por Flanc<sup>233</sup> en 1968. Las modificaciones de esta técnica han logrado amplia aceptación en Gran Bretaña con Becker<sup>44</sup>, Browse<sup>83</sup>, Flanc<sup>233</sup> y Negus<sup>527</sup>.

La venografía con radionúclidos se ha empleado y se emplea para estudiar la dinámica venosa en todas las fases, desde el individuo normal pasando por el sujeto con oclusión, hasta la formación de vasos colaterales<sup>704, 703, 702</sup>.

#### Endoscopia vascular

Durante medio siglo el examen endoscópico de los vasos sanguíneos y de las cavidades cardíacas constituyó un auténtico reto diagnóstico diagnóstico y terapéutico para muchos cirujanos vasculares y cardíacos. Se han desplegado múltiples y muy encomiables esfuerzos para llegar a la solución del gran número de problemas técnicos a que hubieron de enfrentarse

Rhea y Walker cuando practicaron la primera cardioscopia en perros en 1913 (Citado por Cutler<sup>146</sup>, 1924).

A pesar de los muchos progresos en el campo de la endoscopia, como substitución de la sangre por balones transparentes y perfusión bajo presión (Brock 1948<sup>80</sup>, Sakakibara 1958<sup>600</sup>, Pinet 1966<sup>563</sup>), los resultados no fueron satisfactorios. Por lo tanto, en la última década la endoscopia vascular fué substituida casi por completo por otros métodos diagnósticos, esto es, angiocardiógrafía, aortoarteriografía y flebografía.

Recibieron nuevo impulso los estudios endoscópicos gracias a los progresos en el campo de la cirugía vascular reconstructiva. El advenimiento de métodos indirectos para la desobliteración de arterias y venas ocluidas con caracter agudo o crónico -técnica del anillo o del balón; tromboendarterectomía semicerrada- creó la necesidad de una inspección visual directa de la luz restablecida.

A pesar de las diversas y evidentes ventajas, todos los métodos semicerrados, especialmente la tromboendarterectomía, tienen un grave inconveniente, y es que la operación se efectúa prácticamente sin control visual. Los coágulos o los colgajos de íntima remanente, escaparán a menudo a las pruebas usuales transoperatorias. La desobliteración incompleta, especialmente en los troncos femoropoplíteos o de las venas ilíacas

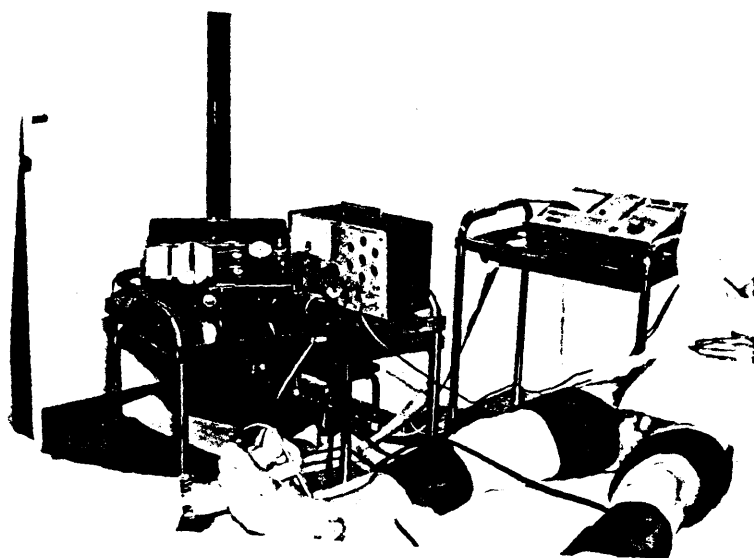
constituye la causa más frecuente de recurrencia temprana.

J.F. Vollmar de la Universidad de Ulm, Alemania Occidental, tiene su propia técnica basada en investigaciones clínicas y experimentales ya en marcha desde 1966<sup>684, 685, 686, 687, 688</sup>, y que efectuada al final de la intervención quirúrgica facilita la inspección simple e inocua de la luz.

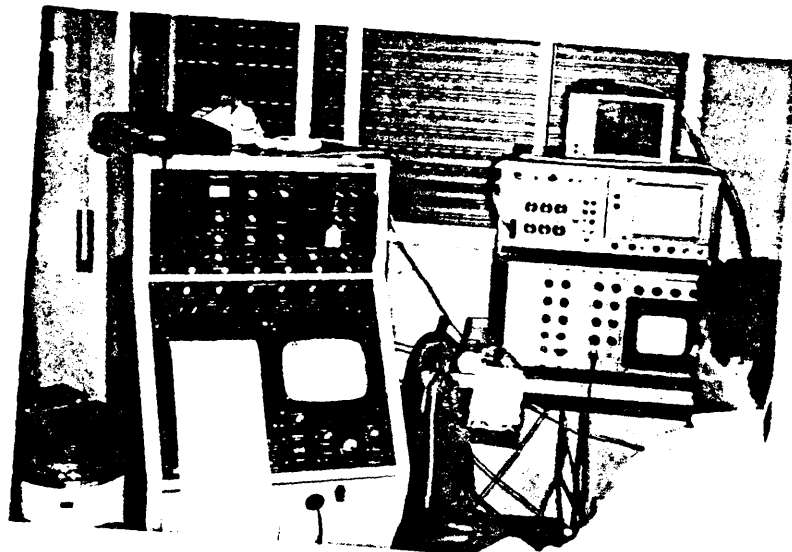
Una buena valoración visual de la superficie interna de los vasos sanguíneos, depende de las siguientes condiciones: 1) interrupción temporal del flujo sanguíneo; 2) sustitución de la sangre por un medio transparente, y 3) uso de endoscopio esterilizado de longitud y diámetro apropiados y de buena calidad óptica.

La principal indicación de la endoscopia vascular es sin duda, el exámen de la luz del vaso durante la operación después de desoblitaración de venas y arterias ocluidas.

En mi opinión, la endoscopia vascular es muy posible que no ocupe un puesto preponderante dentro de los métodos diagnósticos y pronósticos, si lo comparamos con las diversas técnicas angiográficas, ultrasónicas y radioisotópicas, utilizadas para la valoración morfológica y funcional del estado vascular. Todo tipo de endoscopia vascular, requiere la exposición quirúrgica del vaso a examinar, y no es probable que se modifique este concepto por la aparición, en el futuro, de endoscopias vasculares por vía transcutánea.



Aplicación Diagnóstica Ultrasonido  
Oscilografía, Presiones Parciales



Ecografía

## RADIOLOGIA VASCULAR

Aunque la radiología vascular entra plenamente entre los métodos diagnósticos comentados en el capítulo anterior, consideramos el tema con la suficiente importancia como para ser desarrollado como tema único. No <sup>m</sup>Nos olvidemos que hoy por hoy, la radiología contrastada es un<sup>o</sup> de los métodos diagnósticos y pronósticos de primera línea y principal importancia.

La arteriografía y la flebografía se han convertido en procedimientos esenciales para el diagnóstico de lesiones vasculares, zonas hemorrágicas, y de ciertas neoplasias.

Aunque es una práctica diaria en medios hospitalarios y con unos porcentajes de mortalidad y morbilidad bajos, el riesgo de complicaciones existe a niveles de reacción química o farmacológica, riesgos eléctricos y radiográficos, así como los inherentes a la punción y en definitiva al traumatismo del vaso o territorio vascular explorado. Es por tanto, esencial, la presencia de una instalación adecuada para minimizar las complicaciones. La instalación debe de estar totalmente equipada con todos los requisitos necesarios: equipo anestésico, medios de contraste, medicación y aparataje de resucitación. Con el nivel y calidad actual de la cirugía vascular, es necesario también, prevenirse para la práctica de la angiografía peroperatoria en el quirófano, antes del cierre de la incisión

operatoria, puesto que este procedimiento puede revelar lesiones en el lugar de la anastomosis o de la reparación vascular que nos hagan prever el resultado a corto o largo plazo de la intervención <sup>566</sup>. Los detalles técnicos de la radiología vascular, están perfectamente descritos en las monografías editadas por Schobinger y Ruzicka <sup>614</sup>, por Abrams <sup>4</sup>, y por Wenz <sup>705</sup>.

La arteriografía y la flebografía, las dos divisiones más importantes de la angiografía, presentan <sup>M</sup>el líneas generales una cifra de complicaciones del 1 al 2%. En los primeros estadios del desarrollo de estas técnicas, la mortalidad alcanzaba hasta el 16% y la morbilidad hasta el 27,2% <sup>669</sup>, pero estas cifras han descendido -como posteriormente comentaremos- en gran manera, con el paso del tiempo. La disminución en los porcentajes de mortalidad y morbilidad, se deben no sólo a los avances técnicos radiológicos, sino también a la depuración en los medios de contraste utilizados.

En la actualidad, la técnica de abordaje para el estudio radiológico de los procesos arteriales, es la vía percutánea con utilización de trócares o agujas teflonadas. Quizá sea este el momento para mencionar la importante aportación de José Goyanes Capdevila sobre la anestesia regional por vía arterial, en 1908 <sup>278</sup>. En su trabajo, describe ingeniosas aportaciones técnicas en las punciones arteriales, haciéndose construir cánulas muy finas de acero con su extremo seccionado de



través, para no lastimar el endotelio del vaso, en las cuales penetra una aguja puntiaguda resultando el conjunto a modo de un trócar muy fino <sup>281, 282</sup>. En todos estos trabajos, como en los de la narcosis general por vía carotídea, llega Goyanes al convencimiento que en la práctica clínica, la punción arterial es absolutamente inocua, y para evitar la exposición de un vaso arterial por métodos cruentos, asegura: "que podría llegarse por el procedimiento percutáneo a hacer superfluo el descubrimiento y separación del vaso, penetrando desde el exterior con la aguja a través de la piel" Goyanes 1913 <sup>282</sup>.

Goyanes con su inseparable maestro Alejandro San Martín, habían utilizado la introducción de catéteres y sondas en los vasos sanguíneos con objeto de extraer los coágulos durante las amputaciones por gangrena vascular. Es probable que al meditar Goyanes el trabajo de Bleichroeder <sup>64</sup> sobre el cateterismo, ampliara el campo y posibilidades de la utilización de estos catéteres. Es posible que en cateterismo arterial y venoso, los trabajos de Goyanes puedan señalarse entre las primeras publicaciones de este método rutinario en nuestro tiempo, aceptando a Bleichroeder (1912) <sup>64</sup> como el creador del cateterismo arterial y venoso, y a Forssman, del cateterismo cardíaco (1929) <sup>240</sup> y de la angiocardigrafía (1931) <sup>241</sup>.

El avance en estos aspectos, junto con los avances técnicos radiológicos y eléctricos, han contribuido al estado

actual de la radiología vascular, desde el primer venograma humano, practicado por Berberich y Hirsch<sup>46</sup> con bromuro de estroncio en 1923, y del arteriograma por Brooks<sup>81</sup> con yoduro de sodio en solución acuosa, en 1924. Estos primeros esfuerzos han sido resumidos en la monografía de Egas Moniz<sup>502</sup>, quién desarrolló la angiografía y flebografía cerebral, pero utilizando, desafortunadamente, thorotrast radioactivo como medio de contraste, en 1928.

Reynaldo Dos Santos<sup>203</sup>, cirujano portugués y profesor de Cirugía en Lisboa, fué el creador en 1928 de la técnica de la aortografía por vía translumbar, abriendo con ello un nuevo camino y campo a la arteriografía, semiología y terapéutica endoarterial. A.C. Lamas y J.P. Caldas junto con Reynaldo Dos Santos, publicaron en 1931<sup>204</sup>, una excelente monografía titulada "Arteriografía de los miembros y de la aorta abdominal". Posteriormente, Ichikawa en 1936 (citado por Wenz<sup>705</sup>) practicó la aortografía por cateterización a través de una arteria periférica expuesta quirúrgicamente. En 1937, los cubanos Castellanos, Pereira y García<sup>111</sup>, publicaron la utilización de la angiocardiógrafía para el diagnóstico de las enfermedades congénitas del corazón. A partir de estos trabajos fundamentales, aparecieron numerosas publicaciones que confirmaron la utilidad de este nuevo método de exploración para el mejor conocimiento de la patología vascular, diagnóstico y la terapéutica

de muchos trastornos vasculares.

Fué en la década de los 50, cuando se describen las primeras técnicas de visualización vascular visceral con Abeatici y Campi en 1951, sobre esplenoportografía, y Bierman sobre la cateterización arteriográfica selectiva visceral por exposición quirúrgica de la carótida o de la arteria braquial (citados por Wenz) <sup>705</sup>.

Además de P.L. Fariñas Mayo, radiólogo cubano, con sus trabajos sobre radioquimografía cardiovascular, arteriografía de las lesiones óseas, y de forma especial sus estudios sobre la aortografía abdominal retrógrada <sup>227, 228</sup>, en 1953, Sven Ivar Seldinger, radiólogo sueco, publicó ese año la aortoarteriografía percutánea, usando cánula y varilla, método de arteriografía que lleva su nombre <sup>616, 617</sup>; recientemente ha descrito la colangiografía percutánea transhepática.

Podemos resumir diciendo que los hitos fundamentales se deben a Egas Moniz <sup>502</sup>, Reynaldo Dos Santos <sup>203</sup> y Sven Ivar Seldinger <sup>616, 617</sup>. Entre estos autores, gran número de trabajos sobre el tema aparecieron, dando madurez y sentido a las diversas técnicas. Posteriormente y en la actualidad, los avances se dirigen a obtener los mismos o mejores resultados por medios no cruentos, a la mejoría del medio de contraste, y sobre todo, a perfeccionar los catéteres y agujas de punción, como los ya obtenidos con la introducción de catéteres de plástico

curvados para la arteriografía visceral selectiva, utilizados por Oedman, Tillander y Morino desde 1956 (citados por Wenz)<sup>705</sup>, y con el uso de la aguja teflonada para la práctica de la aotografía translumbar.

Cuando hablábamos del porcentaje de complicaciones de 1 a 2%, nos referíamos al porcentaje global, tanto en arteriografías como flebografías, y sin especificar el territorio explorado. Refiriéndonos a la exploración angiográfica de vasos cerebrales, aortografías translumbares, y arteriografías por Seldinger, los porcentajes dados por Lang<sup>423</sup>, Halpern<sup>315</sup>, Seidenberg y Hurwitt<sup>615</sup>, así como los manejados por W. Wenz<sup>705</sup>, dan una media de 0,04% de mortalidad y un 1,02% de complicaciones graves no mortales, porcentajes lo suficientemente bajos como para solicitar esta prueba diagnóstica muy frecuentemente en patología vascular.

En cuanto a la flebografía, lo mismo que la arteriografía, se ha convertido en uno de los medios más útiles para el diagnóstico. Se puede visualizar el sistema venoso, ya sea por inyección directa en la corriente venosa, o dentro del hueso. Además, se puede demostrar en las fases tardías de la arteriografía. Con estas técnicas se pueden estudiar tanto las venas sistémicas como el árbol portal. Aunque la primera flebografía se realizó con carácter experimental en 1910 por Franck y Alwens<sup>243</sup>, los primeros autores que publicaron flebogramas

en la clínica humana fueron Berberich y Hirsch<sup>46</sup>, en 1923. Jentzer en 1925<sup>373</sup>, Sicard en 1929<sup>631</sup>, McPheeters 1929<sup>491</sup>, Ratschow 1930<sup>575</sup>, Sgalitzer, Kollert y Demel en 1931<sup>620</sup>, Barber y Orlor en 1932<sup>29</sup>, Pomeranz y Tunick 1933<sup>567</sup>, Herlyn 1935<sup>338</sup>, Frimann-Dahl 1935<sup>248</sup>, publicaron sucesivamente trabajos sobre flebografía. En 1938 Joao Cid Dos Santos<sup>201</sup>, da especial relieve a esta exploración, siendo F. Martorell en 1940<sup>476</sup> quién da a conocer la localización flebográfica de las comunicantes insuficientes para el tratamiento quirúrgico de las varices. Luke en 1943<sup>464</sup> y Bauer en 1948<sup>35</sup>, emplearon la flebografía retrógrada; Drasnar en 1946<sup>207</sup> y Dimtza en 1951<sup>192</sup>, describieron la técnica de la flebografía intraósea, magníficamente expuesta en 1960 por Schobinger<sup>613</sup>.

Fué en 1958 con DeWeese y Rogoff<sup>189</sup>, cuando el procedimiento adquirió gran popularidad y uso frecuente al describir estos autores la técnica de película larga, la posición semierecta y los volúmenes mayores de medio de contraste. La descripción de los autores y en otro trabajo posterior<sup>190</sup> de los criterios angiográficos de la trombosis, se han convertido en contribuciones clásicas a este tema.

Las indicaciones para la práctica de la flebografía periférica, comprenden: evaluación de la tumefacción de la pierna; búsqueda de la fuente de embolismo pulmonar; afirmar o eliminar el diagnóstico de tromboflebitis; valoración de la circulación

profunda en pacientes con varices; y, seguir el curso o progreso de la terapéutica anticoagulante, fibrinolítica o quirúrgica. Por otra parte, la flebografía se ha extendido a la investigación de los tumores, a la demostración del sistema porta y a la visualización de la anatomía venosa de un cierto número de un cierto número de sistemas orgánicos normales y anormales.

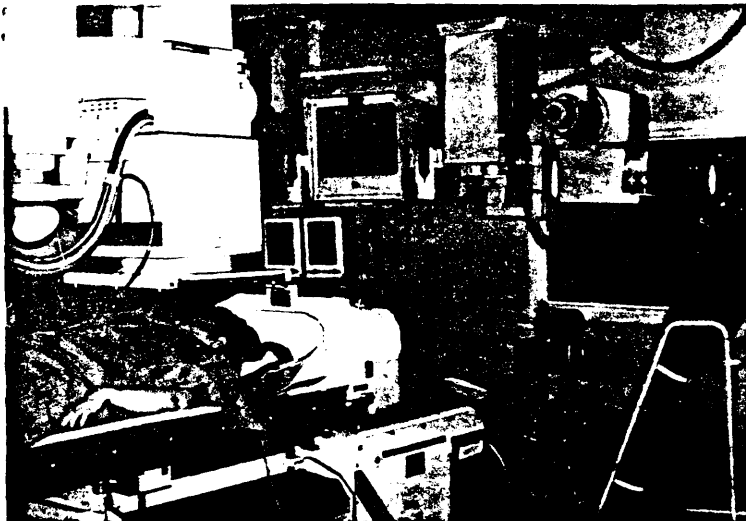
En la mayoría de las instituciones, la venografía se lleva a cabo, canalizando una vena superficial del pié, en la forma ya descrita por DeWeese y Rogoff<sup>189, 190</sup>. El porcentaje de complicaciones es muy pequeño tal y como lo demuestran las series de Sanders y Glaser<sup>601</sup>, y las de Lea Thomas<sup>429</sup>.

La patología de los vasos linfáticos por el momento es de mala solución desde el punto de vista de la cirugía vascular. Aunque en otro capítulo veremos diversas técnicas quirúrgicas para el tratamiento del linfedema, los resultados son tan pobres, que este tipo de patología es casi siempre dominio de los internistas; es por ello, que al tener menor repercusión en la historia de la cirugía vascular como tal, me remita a dar los nombres de los autores que más descollaron en el estudio de la linfografía. Estos autores son, Kinmonth<sup>396, 401</sup> como creador de la moderna linfografía y quién mejor ha descrito la fisiología de la circulación linfática<sup>396</sup> (aunque fueron Hudack y McMaster en 1933<sup>348</sup> los primeros

que observaron por medio de la linfografía, la malla intra-  
dérmica linfática superficial) y Vilaseca y Valls en 1942<sup>478</sup>.



Sala de Exploración Angiográfica





Técnica arteriográfica de Seldinger



Aortografía Translumbar con  
aguja teflonada



## FACTORES COADYUVANTES AL PROGRESO DE LA CIRUGIA VASCULAR

Independientemente de los métodos diagnósticos utilizados en la valoración del paciente vascular, y que han contribuido al desarrollo de la especialidad, existen una serie de factores comunes a toda la cirugía, que hemos creído conveniente comentar, aunque sea de una manera superficial. No pretendemos hacer historia de estos hechos que se escapan a nuestro objetivo, sino pasar por ellos describiendo, o mejor, ilustrando, lo cotidiano del hacer del cirujano vascular.

### Instrumental-Quirófanos-U.V.I.

El instrumental hoy utilizado proviene de las diversas mutaciones mecánicas, derivadas del instrumental común al cirujano. Con la función se fué creando el órgano, y así se fueron adaptando para efectuar una eficaz hemostasia primariamente, para pasar a refinar el efecto sin perjuicio de las estructuras internas comprometidas. Cuando la ligadura dejó de ser el fin del cirujano ante una hemorragia, se necesitaron instrumentos que colapsaran el vaso y que a su vez permitieran su sutura, lo que derivó en la creación del portaagujas adaptado a su vez, al variante tipo de aguja utilizado.

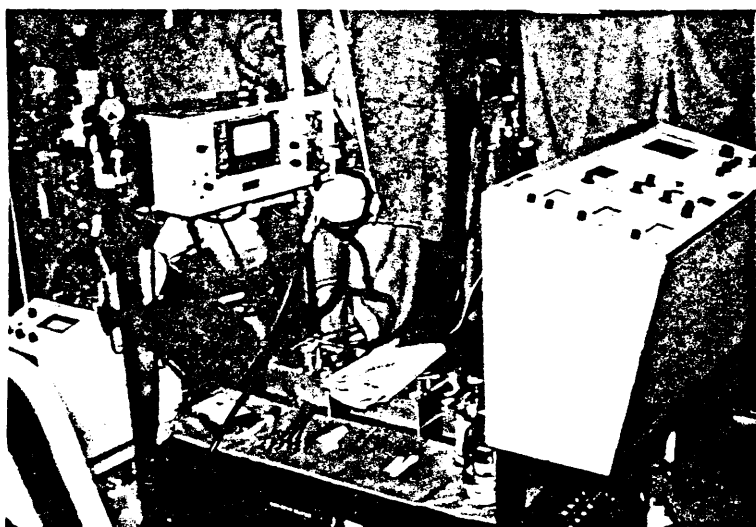
Como avance de ejemplos técnicos, llegamos a la máquina de circulación extracorpórea, utilizada en cirugía vascular para la resección o actuación en ciertos aneurismas aórticos

y trombectomía pulmonar.

En cuanto al material de sutura, existe un gran abanico de posibilidades, desde el alambre y seda de Alsacia, hasta el catgut, dextron, seda de diámetro mínimo, nylon, etc.

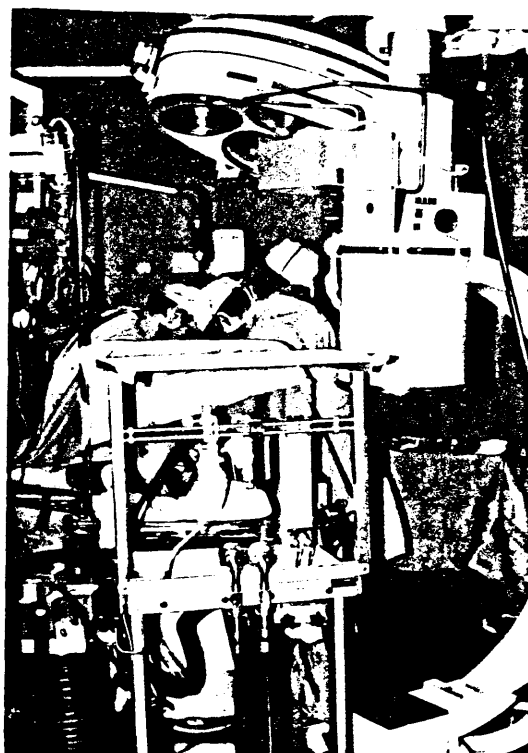


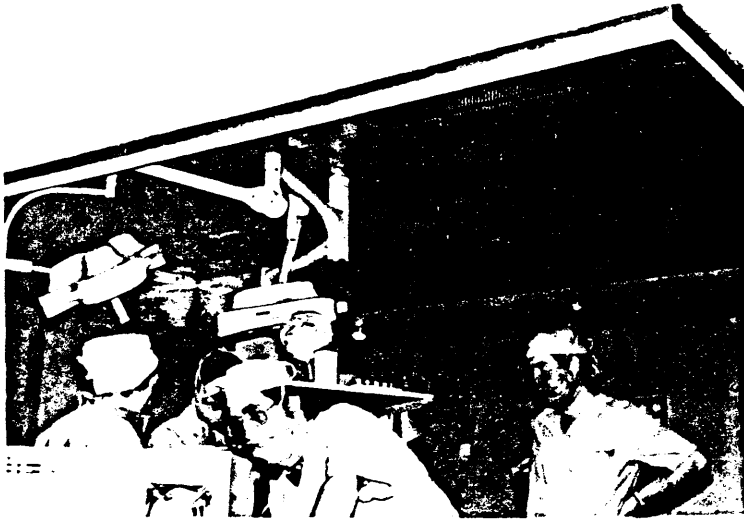
Diverso Instrumental



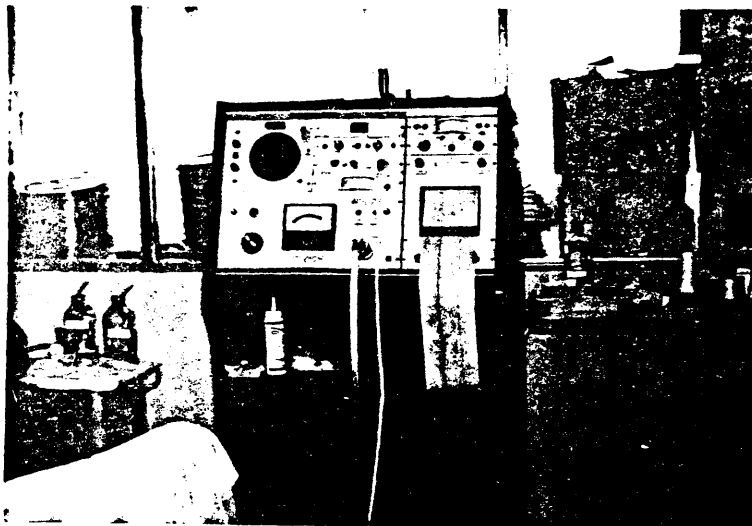
Máquina de Circulación Extracorpórea

Ya en el quirófano, se pretende la máxima asepsia, antisepsia, funcionabilidad, y máximas garantías de cobertura ante cualquier contingencia; monitor, desfibrilador, respiración asistida, rayos X, flujo laminar, etc., que unido a la unidad de cuidados intensivos, dotada con los medios suficientes para la reanimación o recuperación del paciente intervenido, y personal adecuado para su atención y cuidados, hará que brindemos al paciente las mejores condiciones, a nuestro alcance, ante su intervención, y con el uso y experiencia que vamos adquiriendo conseguimos el perfeccionamiento de tales unidades, y por tanto, un menor índice de mortalidad y morbilidad.





Quirófano de Flujo Laminar



Monitorización Postoperatoria

### Antisepsia y asepsia

Un incisivo texto de Harvey Graham pone bien de manifiesto lo que estos años han significado en la historia de la cirugía. Dice así: "En la historia de la cirugía no hay mas que dos períodos: el anterior y el posterior a Lister ..." <sup>418</sup>.

El primer supuesto de la obra de Lister, es que la cirugía no se acaba en la sala de operaciones. Pero Lister no hubiera pasado de ser un técnico en cirugía más o menos distinguido, si al hacerse cargo de la clínica quirúrgica de Glasgow no hubiese considerado una y otra vez, con dolor y sin resignación, el verdadero problema de la práctica de entonces: la enorme mortalidad entre los operados; de un 30 a un 50% de los enfermos ingresados en las clínicas de cirugía, morían por infección -en París, se llegó a un 58% en 1860-. Frente a este penoso hecho, Lister comenzó por rebelarse contra la doctrina del "pus loable", y pensó que la infección de las heridas y la formación de pus eran equiparables a la putrefacción; y puesto que Pasteur había demostrado que las putrefacciones eran debidas a la llegada de gérmenes, decidió aplicar este hallazgo al tratamiento de las heridas accidentales o quirúrgicas. Con ello Lister inició la era de la cirugía antiséptica y aséptica.

Con sus métodos, consiguió rabajar la mortalidad hasta un 6,2% <sup>418</sup>. El uso regular de la antisepsia le permitió

abordar personalmente intervenciones que antes se hubieran juzgado recusables, como la operación de los abscesos vertebrales y la penetración quirúrgica en la articulación de la rodilla y en el torax.

Lister, continuó perfeccionando la técnica de la antisepsia, mediante la invención de nuevos apósitos de curas y de nuevos aparatos para la desinfección de la sala de operaciones. Por otra parte, ideó la aplicación del catgut a las suturas y a las ligaduras. Pronto, sin embargo, se impuso el método aséptico, y más cuando von Bergmann introdujo la esterilización por el vapor (1886) y la asepsia general (1891). No poco ayudaron a conseguir plenamente la incontaminación microbiana, el empleo de guantes en el acto quirúrgico, primero de algodón -Mickulicz-, y luego de goma -Halsted, 1890-, y el uso regular de la mascarilla bucal -Mickulicz- por el cirujano y sus ayudantes. (Citados por Laín, P. <sup>418</sup>)

Poco podemos añadir en el momento actual dado que los procedimientos a seguir son basicamente los mismos. Se ha progresado en el material desinfectante y en los métodos de esterilización. Entrar en el desarrollo de los desinfectantes y antibióticos, escapa al tema de nuestro trabajo, lo mismo que una exposición detallada de la anestesia; pero si creemos conveniente dar unas pinceladas sobre la anestesia y analgesia epidural por la aplicación frecuente en cirugía vascular.

## Anestesia

Otro de los factores fundamentales en el desarrollo de la cirugía ha sido la anestesia quirúrgica, considerada como la más importante hazaña técnica de finales de la época del Romanticismo y principios del Positivismo Naturalista. La operación sin dolor ha sido un antiquísimo ideal de los cirujanos. Baste recordar, muy sumariamente, las drogas narcóticas de Dioscórides, el empleo del cáñamo indiano en la antigua China, la compresión de los vasos del cuello para producir la inconsciencia. A comienzos del siglo XIX, se usó algunas veces la intoxicación alcohólica u opiácea, lo mismo que se recurrió al hipnotismo.

La utilización de las inhalaciones anestésicas con fines quirúrgicos fué una empresa paulatinamente cumplida. El médico inglés Henry Hill Hickman (1799-1829), propuso en 1828 a la Academia de Medicina de París, la aplicación quirúrgica de ese rápido efecto narcotizante; pero la ciencia oficial hizo suyo un dictamen de Velpeau, y no vaciló en declarar quimérica la supresión del dolor operatorio. El primero en realizar una intervención cruenta bajo la anestesia etérea fué Crawford Williamson Long, de Danielsville (1842-1843). El verdadero mérito de haber instaurado la anestesia quirúrgica corresponde, sin embargo, al dentista de Boston William Thomas Morton

(1819-1868), el cual iniciado por Wells en el empleo del óxido nitroso, e ilustrado por el químico Charles T. Jackson acerca de la acción anestésica de los éteres clorhídrico y sulfúrico, recurrió a este último en su práctica odontológica (1844) y sugirió al cirujano Warren Jr. la posibilidad de ensayarlo en operaciones más importantes. Warren extirpó un tumor de cuello a un enfermo anestesiado por Morton el 16 de Octubre de 1846. "Caballeros, esto no es una patraña", dijo el paciente al despertar. Varios autores llevaron a la práctica el nuevo método. Poco después, reconocía Velpeau el error en que años antes incurriera, comenzando para la cirugía universal su Edad de Oro. (citados por Laín, P. <sup>418</sup>)

Mas no fué la anestesia general el único recurso contra el dolor. La anestesia local -ya intentada en la Antigüedad a base friegas con vinagre, compresión de los troncos nerviosos, enfriamiento, cloruro de etilo, etc.- la anestesia local, digo, logró un decisivo auge cuando se descubrió la acción insensibilizante de la cocaína. La anestesia por infiltración, la intrarraquídea, la perineural, la endoneural, la sacral, la venosa y la arterial, son la consecuencia de ese descubrimiento.

En España aun cuando en 1947 ya era del dominio médico fuera de nuestras fronteras la intubación endotraqueal y por tanto la asistencia respiratoria, en España, repito, en 1947 el único medio anestésico era el etéreo. Y esto fué así



cuando ya en 1907 Barthelemy y Dufour de Nançy, propugnaron la introducción del cloroformo y aire a través de intubación. En 1909, Meltzer y Auer fueron los pioneros en la anestesia endotraqueal por insuflación, en el terreno experimental, así como en la clínica humana fué llevada a cabo en el mismo año por Elsberg. Estas técnicas desde 1920 se popularizaron de la mano de Rowbotham y Magill <sup>1</sup>.

Centrando aquí el estado de la anestesia general, vamos a ocuparnos del tema de la analgesia y anestesia epidural que ha jugado un significativo papel en el triunfo del hombre sobre el dolor.

#### Analgesia y anestesia epidural

Se le considera a Corning como al padre de la analgesia peridural, ya que es conocido que en 1885, inyectó cocaína entre las apófisis espinosas en el perro <sup>133</sup>.

En 1901, dos médicos franceses, Sicard <sup>630</sup> y Cathelin <sup>112</sup>, independientemente publicaron artículos describiendo satisfactoriamente la analgesia peridural en la cirugía, inyectando la solución anestésica a través del hiato sacro. Cathelin trató la incontinencia urinaria por medio de bloqueos peridurales, publicando sus resultados en 1903 <sup>113</sup>. Este mismo autor sugirió que este método de inyección epidural con agentes anestésicos locales podría ser utilizado en cirugía y obstetricia, pero advirtiéndole que la cocaína era demasiado tóxica para estos propósitos. Sicard también continuó sus investigaciones con la

inyección de material radio-opaco, demostrando que se podía actuar en el espacio epidural sin necesidad de puncionar la duramadre. En 1906 demostró la posibilidad del abordaje intraespinal al espacio epidural <sup>632</sup>.



J.A. Sicard

El Dr. Stoeckel de Alemania, en 1909 publicó el primer trabajo de bloqueo caudal con procaina en un desbridamiento de vagina, reportó que este método de quitar el dolor no es

seguro en un 100% de los casos, revelando en su casuística un éxito en el 80% de los pacientes <sup>655</sup>. Lawen en 1910 <sup>426</sup> reportó que el período de analgesia inducida por las inyecciones caudales con procaina, podía ser prolongado con la adición de bicarbonato sódico. Heile, también alemán, en 1913 <sup>334</sup>, publicó pequeñas series de bloqueos altos peridurales a través del foramen intervertebral como método usual de abordaje.

La I Guerra Mundial pudo haber ejercido una influencia inhibitoria en el progreso de la analgesia epidural ya que en el período de 1915 a 1930 unicamente dispersas comunicaciones sobre este método aparecieron en la literatura médica europea y americana. En una revisión practicada por Zweifel en 1920, encontró 4,200 casos en toda la literatura médica <sup>725</sup>. Un español, Fidel Pages, en 1921, publicó un artículo titulado "Anestesia Metamérica" en el que se describe satisfactoriamente la anestesia obtenida en cirugía abdominal con abordaje del espacio epidural a través del espacio intraespinal <sup>542</sup>.

Lebat en 1923 <sup>414</sup> describió la técnica de bloqueo transsacral, perfeccionada posteriormente por Lundy <sup>467</sup>. En 1926, Jansen, describió la presión negativa en el espacio epidural <sup>366</sup>, descubrimiento de alto valor científico y práctico a la hora de relacionar la técnica con la intrarraquídea.

A partir de este momento, la literatura médica se enriquece continuamente con nuevas aportaciones y revisiones

cada vez más amplias 335, 196, 307.



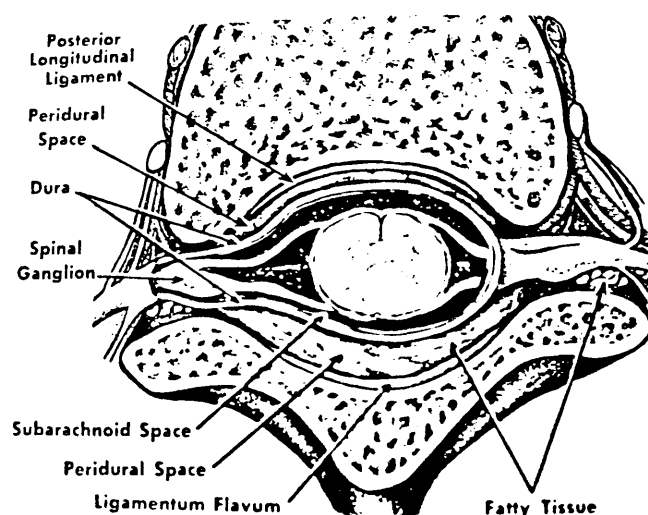
Fidel Pages

Uno de los problemas que se planteaban en las largas intervenciones, era que la analgesia que se conseguía duraba un tiempo determinado y a veces era preciso volver a pinchar al paciente. Para solucionar este inconveniente, en 1949, Curbello <sup>145</sup> adoptó el cateter espinal de Tuohy para la analgesia peridural continua, siendo interesante hacer notar que un cateter

introducido a través de una aguja fué usado por Aburel en 1931 para producir bloqueo del plexo lumbo-aórtico en los dolores obstétricos<sup>5</sup>. Bloqueos peridurales continuos fueron y son utilizados para evaluar el futuro resultado de la simpatectomía lumbar, para eliminar el espasmo arterial en las tromboflebitis, o para evaluar el resultado y pronóstico de la simpatectomía lumbar en el paciente arterfítico y/o arterioesclerótico<sup>565, 119, 465, 71</sup>.

Desde las discusiones sobre la viabilidad y futuro de la anestesia epidural por Harger<sup>322</sup>, Rees<sup>576</sup> y Abajian<sup>2</sup>, la introducción del capilar de Odom en 1936<sup>536</sup>, a la aplicación clínica del cateter en el espacio epidural e intrarraquídeo con manómetro de presión<sup>87, 469, 157</sup>, la experiencia en esta técnica ha demostrado su permanente actualidad sobre todo, desde la introducción de la xylocaina como medio anestésico.

#### Esquema Anatómico



El factor paraquirúrgico que más ha influido en el progreso de la cirugía vascular, o mejor dicho, de los procesos vasculares, ha sido la introducción de la medicación anticoagulante y fibrinolítica. Ambos fármacos disputan en determinados casos su prioridad ante la intervención quirúrgica. De cualquier manera, tanto si sustituyen a la práctica quirúrgica como si son fieles continuadores de ella, ambos fármacos, y sobre todo la heparina, ha facilitado enormemente el camino de la cirugía vascular. Cuando más adelante comentemos el desarrollo de las suturas vasculares, podremos comprender que, independientemente de una incorrecta indicación o defecto en la técnica, la falta de los anticoagulantes frenaron el progreso al obtener unos pobres resultados. Es por ello, que queremos dedicar unas líneas a la heparina y a la urokinasa no sólo por reconocimiento de méritos pasados, sino por su permanente actualidad y posibilidades futuras.

#### Heparina

Fué un estudiante de segundo curso de Medicina, McLean,<sup>488</sup> trabajando en el laboratorio del profesor Howell, del Johns Hopkins University, quien en 1916, investigando sustancias coagulantes tromboplásticas en un extracto obtenido de varios tejidos, encontró que no solamente contenía sustancias de este tipo, sino un factor fuertemente anticoagulante que impedía la coagulación de la sangre in vitro y en inyección intravenosa a soluciones 1:100.000. Esta sustancia fué estudiada

y descrita por Howell y Holt en 1918 (citado por García de Jalón<sup>255</sup>, dándole el nombre de heparina, por ser el hígado donde más abundantemente la hallaron.

Las primeras experimentaciones en enfermos con la heparina, fueron seguidas de una serie de accidentes y complicaciones, debido a las impurezas que contenían los primeros extractos, entre otros: histamina, fracciones polipeptídicas, etc. Ello retrasó bastante el empleo clínico, y fué necesario llegar a los estudios de Charles y Scott en 1933, Murray en 1937, Brest, y Schmitz junto con Fischer, para que mejoraran los métodos de extracción y purificación, que hizo posible su empleo en la clínica humana por Crawford en 1937, como profiláctico de la trombosis. Al mismo tiempo, se dió a conocer su constitución química por Jorpes y Bergstrom en 1937<sup>255</sup>.

Posteriormente, los estudios de Schofield en el Canadá, y Roderick en los Estados Unidos, sobre las diátesis hemorrágicas que se producían en el ganado alimentado con trébol dulce corrompido, dieron lugar a que dos grupos clínicos, Meyer en la Universidad de Wisconsin, y Butt, Allen y Vollman en la Clínica Mayo, iniciaran estudios con esta sustancia a la que denominaron dicumarina, completando nuestro arsenal terapéutico desde el punto de vista de vías de administración, la parenteral y la oral<sup>255</sup>.

Como ya comentaba anteriormente, el empleo de la heparina no sólo sirve para consolidar una intervención quirúrgica

realizada, sino que a veces puede plantearse la prioridad en el empleo de este fármaco antes que la solución quirúrgica. Dentro de la patología venosa, puede afirmarse que la heparina es de uso más frecuente que la terapia quirúrgica. En cualquier caso, los anticoagulantes han sido y son los aliados más importantes que contamos en la especialidad.

Otro de los avances farmacológicos que aunque por el momento no han tenido repercusión en cuanto a la evolución de la cirugía, pero sí la pueden tener a la hora de plantear una indicación quirúrgica, es la introducción de la medicación fibrinolítica. Con los anticoagulantes actuamos en los mecanismos de coagulación para impedir la formación del trombo, con los fibrinolíticos, actuamos cuando el trombo ya está formado, intentando su disolución.

De los fibrinolíticos hoy en el mercado, la estreptoquinasa y la uroquinasa, comentaremos esta última por ser la que en la práctica clínica ha dado mejores resultados con menor índice de toxicidad.

#### Uroquinasa

Desde que V. Brucke en el año 1961<sup>85</sup>, informó por primera vez de la existencia de un fermento proteolítico (uropepsina) en la orina humana, se ha ampliado considerablemente el conocimiento de las proteasas de la orina.

Se ha podido comprobar que en la orina existen diferentes fermentos proteolíticos, que se diferencian entre sí



por su pH (uropepsina, urocatequina y uotripsina), teniendo un especial interés las uroproteasas activas en un medio debilmente alcalino; Bardersky en 1890<sup>681</sup>, propuso la designación de uotripsina para estas uroproteasas.

Sobre la base de los resultados muchas veces contradictorios y de reducida importancia práctica, en aquellos tiempos, no se prestó durante largo tiempo atención a la actividad tríptica de la orina. En el año 1947, McFarlane y Pilling<sup>485</sup>, consideraron nuevamente esta antigua hipótesis y comprobaron, en medio ligeramente alcalino, una actividad de las proteasas de la orina frente al fibrinógeno y la fibrina, y también sobre la albúmina y la caseína. Estos autores comunicaron por primera vez la suposición de que los fermentos trípticos de la orina podían estar relacionados con el sistema fibrinolítico de la sangre.

Prosiguiendo con esta hipótesis, varios investigadores llegaron a la conclusión de que la actividad tríptica de la orina no sólo debía atribuirse a una proteasa, sino también a la existencia de un activador de profibrinolisisina ( Williams 1951,<sup>713</sup> Astrup y Sterndorff 1952<sup>24</sup>, Sobel, Mohler, Dowdy, Jones y Guest 1952<sup>641</sup>).

Williams, analizó la actividad tríptica de la orina del ser humano y del conejo con Azocoll y fibrina, observándose tan sólo una desintegración de la fibrina; las preparaciones de fibrina empleadas contenían profibrinolisisina, que se activó

convirtiéndose en fibrinolisisina mediante el activador de la orina. Con motivo de esta acción de la quinesa observada, el activador de la orina recibió el nombre de uroquinasa <sup>641</sup>.

En definitiva con lo que contamos es con un fármaco que potencialmente disuelve los trombos ya formados. Independientemente de sus indicaciones y limitaciones, poseemos un arma muy útil para aquellos casos en los que la cirugía esté en el límite de indicación, o incluso poseemos la posibilidad de escoger la medicación a la cirugía. Por el momento no existe la suficiente experiencia como para sacar conclusiones sobre la preferencia de uno u otro método ante el mismo tipo y condicionantes de patología.

### FORMACION DEL CIRUJANO VASCULAR Y A.T.S.

El progreso en los distintos métodos diagnósticos así como el de los factores coadyuvantes quirúrgicos y paraquirúrgicos, que duda cabe que son el motor que hace avanzar la maquinaria de la técnica e indicación quirúrgica. Pero de nada servirían, o mejor dicho, no se hubieran producido en el caso de que el cirujano vascular careciera de la debida formación profesional. Oficialmente, existen programas de formación con la necesaria acreditación estatal, pero todos sabemos que esto no significa una real capacitación profesional. Por esto, las siguientes líneas se dirigen a mostrar uno de los posibles caminos hacia la formación del cirujano y A.T.S. vascular.

El número de operaciones para tratamiento de enfermedades vasculares efectuadas en USA en 1946, fué suficiente como para que un pequeño grupo de cirujanos, fundara la Sociedad de Cirugía Vascular, uno de cuyos objetivos consistía en definir más claramente el papel de la cirugía en este tipo de padecimientos. En aquél tiempo era muy limitado el número de operaciones de esta clase. Por ejemplo, las únicas técnicas operatorias estudiadas en la primera reunión de la Sociedad en 1947 fueron: ligaduras de la vena femoral, ligaduras y denudación de la safena interna, cortocircuitos portocava, simpatectomías

lumbar y toracolumbar, y corrección de la coartación aórtica.

Desde este año, ha aumentado notablemente el número y tipo de operaciones vasculares, siendo éstas ejecutadas por grupos muy diferentes de especialistas aunque en la actualidad puede decirse que se llevan a cabo por cirujanos vasculares y cardiovasculares.

Por otra parte, un buen número de operaciones vasculares son practicadas todavía por el cirujano que atiende tan sólo a un paciente ocasional, hecho confirmado por un cuidadoso estudio de la Asociación Norteamericana de Hospitales, según el cual durante 1969 se realizaron menos de 10 resecciones electivas de aneurisma aórtico abdominal en el 75% de los hospitales <sup>644</sup>. Además, se estima que 37% de todas las intervenciones quirúrgicas en USA, son efectuadas por cirujanos en plan de adiestramiento, que carecen de revalidación quirúrgica <sup>505</sup>. Estas observaciones plantean la posibilidad de que muchas operaciones vasculares sean llevadas a cabo por individuos sin adiestramiento en cirugía vascular o incluso en cirugía general, o en especialidades quirúrgicas, y que de cuando en cuando realizan una operación vascular.

Los mediocres resultados obtenidos debidos a la falta de experiencia del cirujano, han sido el tema elegido por Cannon y Wylie en su alocución al Capítulo Norteamericano de la Sociedad Cardiovascular Internacional <sup>92, 717</sup>, y su preocupación

es compartida por otros muchos. Hanlon, en su comunicación ante la Sociedad de Cirugía Vascular, solicitó también atención de sus colegas para lograr estándares adecuados <sup>318</sup>. Basados en tales criterios tanto los miembros de la Sociedad de Cirugía Vascular como los del Capítulo Norteamericano presentaron una ponencia en su reunión anual de 1972, recomendando la expedición de un certificado que garantice la competencia especial en cirugía vascular, bajo la égida del Consejo Norteamericano de Cirugía. Estas dos sociedades han convenido en proporcionar dirección y orientación a este respecto, y ambas aceptan la responsabilidad de difundir los conocimientos relativos al tratamiento de las enfermedades vasculares. Además, los objetivos de la Sociedad de Cirugía Vascular incluyen el fomento de la enseñanza adecuada de las enfermedades vasculares a los estudiantes internos, así como el estímulo a los hospitales para que brinden cursos de adiestramiento especial para cirujanos jóvenes interesados en este campo.

Posee sin duda importancia el hecho de que en la actualidad el adiestramiento y revalidación de los cirujanos vasculares ha suscitado también interés internacional. Vollmar ha sugerido la creación de departamentos de cirugía vascular en los hospitales de Alemania Occidental <sup>689</sup>. Deterling en su discurso ante la reunión de la Sociedad Internacional Cardiovascular, Moscú Agosto de 1971, sugirió la organización de un comité

de educación internacional para el "desarrollo de estándares en adiestramiento y práctica de cirugía vascular" <sup>184</sup>.

Muchos especialistas competentes en cirugía vascular han obtenido su adiestramiento de modos muy diversos. Viven todavía buen número de pioneros en este tipo de cirugía, particularmente en el campo de las reconstrucciones vasculares. Estos cirujanos y sus colaboradores, en general, aprendieron, practicaron y modificaron sus técnicas quirúrgicas en el laboratorio y una vez que dominaron las anastomosis vasculares y encontraron materiales adecuados para sustituir los vasos, el quirófano se convirtió en el laboratorio para la aplicación de la técnica encaminada a sustituir, soslayar o practicar endarterectomías de estos vasos. Desde luego, se han cometido errores, pero por fortuna la valoración inteligente de los mismos, la mejoría de las técnicas y la acumulación de experiencia, ha disminuido notablemente su número. Por otra parte, no hay necesidad de recurrir a métodos de tanteo, ni debe continuar su uso por parte de cirujanos no adiestrados en este tipo de cirugía, que tan sólo llevan a cabo alguna operación de este tipo para aprender las lecciones ya conocidas por cirujanos vasculares competentes.

Cuando se comentaba previamente la cirugía vascular, hablábamos primariamente en términos de operaciones vasculares y sobre todo de reconstrucción vascular. Se ha insistido hasta tal punto en la importancia de estas intervenciones, que

el margen de error en cirugía vascular es hoy inferior al que se registra en otros campos. Los errores de técnica son causa a menudo de lesiones irreparables en órganos vitales o de pérdida de una extremidad sin que el cirujano disponga de segundas oportunidades. La pericia y el buen criterio, de importancia idéntica, se ven a menudo coronados por resultados satisfactorios, pero en algunos países la legislación en vigor, en general, es inexorable con los errores. La serenidad y el buen juicio no sólo son importantes en el quirófano sino también en período preoperatorio. El cirujano vascular requiere de un conocimiento detallado de todas las enfermedades vasculares para formular un diagnóstico correcto y para establecer la diferencia entre los pacientes que necesitan tratamiento médico o quirúrgico. Es por lo tanto importante que en su adiestramiento observe y estudie pacientes con lesiones vasculares traumáticas, enfermedades vasoespásticas, enfermedades del colágeno, tromboembolia arterial y venosa, así como problemas arterioescleróticos.

Puede obtenerse adiestramiento adecuado por parte de cirujanos vasculares competentes, valiéndose de los siguientes medios: 1) programas de residencia quirúrgica general; 2) programas de adiestramiento quirúrgico cardiovascular y torácico, y 3) por obtención de becas para el estudio y práctica de la cirugía vascular.

### Programas de residencia quirúrgica general

Existen varios programas de residencia quirúrgica general en los cuales los individuos que terminan su residencia han adquirido amplia experiencia en enfermedades vasculares y han participado en un número importante de operaciones de este tipo. En un estudio realizado por la Comisión de la Conferencia para Educación en USA, se revisaron los registros de la experiencia operatoria de 83 residentes que completaron su residencia quirúrgica general en 22 hospitales universitarios o grandes clínicas seleccionadas. Procede señalar que 19 residentes de 9 instituciones consideraron que habían asumido suficiente responsabilidad y que habían actuado como cirujanos en 40 o más reconstrucciones vasculares durante su adiestramiento. Es importante que los cirujanos generales obtengan adiestramiento suficiente para diagnosticar y tratar enfermedades vasculares que requieran intervenciones de urgencia y que posean además capacidad para reconocer las complicaciones más importantes que requieran remisión del caso a cirujanos competentes con más experiencia y servicios auxiliares más adecuados. Existen centros que mediante centralización de sus operaciones vasculares en un servicio, pueden proporcionar adiestramiento a cirujanos generales, así como brindar mayor número de casos óptimos para reconstrucciones vasculares a los residentes en vía de especialización que desean llegar a ser cirujanos vasculares<sup>579</sup>.

### Programas de residencia cardiovascular y torácica

Existen programas de residencia cardiovascular y



torácica en los cuales los cirujanos pueden obtener el adiestramiento en cirugía vascular, torácica y cardíaca.

La asociación de estas especialidades son lógicas y poseen conexiones y antecedentes históricos, constituyendo ejemplo de las mismas, los primeros esfuerzos de Gross para la reparación de la coartación de aorta mediante anastomosis término-terminal e inserción de homoinjertos<sup>295</sup>. Los principios y técnicas establecidas en estas reconstrucciones aórticas, fueron importantes para el desarrollo tanto de la cirugía vascular como de la cardíaca. Algunos de los programas torácicos como los de Julian, Ochsner, Parsonnet, DeBakey y Cooley, hacen especial hincapié en la cirugía vascular. El Consejo Norteamericano de Cirugía Torácica ha establecido recientemente que "antes de ser aceptados para exámen, los candidatos deben haber completado su adiestramiento en todas las facetas de la cirugía torácica, incluyendo cirugía vascular, cardíaca y torácica". Por otra parte, en los nuevos diplomas consta que se trata de un certificado "en la especialidad de cirugía cardíaca y torácica"<sup>547</sup>. Además, basándose en el desarrollo concomitante de la cirugía vascular, en las muchas contribuciones de los cirujanos torácicos a las operaciones vasculares y en la participación de muchos cirujanos torácicos prácticos en cirugía vascular, es importante señalar que el Consejo se ha interesado y participado en las discusiones relativas a la certificación de competencia en cirugía vascular.

### Becas para cirugía vascular

Disponen los aspirantes en USA, de diversos tipos de becas para cirugía vascular. En unas, como la ofrecida por Hume de un año de duración, se estudian los problemas básicos de las enfermedades vasculares proporcionando una oportunidad para llevar a cabo investigación clínica y de laboratorio en cuanto a la identificación, tratamiento y prevención de las enfermedades vasculares periféricas. Otro tipo, brinda una combinación de investigación y experiencia clínica limitada con un grupo de cirujanos vasculares, como la de dos años ofrecida por Cranley. Por otra parte, las que ofrecen Bergan, Dale, Thompson y Wylie, de un año de duración, son principalmente clínicas e incluye experiencia en preparación preoperatoria, angiografía, intervenciones quirúrgicas y cuidados postoperatorios. Estas últimas becas son para hospitales donde los residentes en cirugía general intervienen también en el cuidado del paciente. Las becas de Linton y Darling, son mas bien de tipo académico, en las cuales el alumno participa en las actividades del consultorio, así como en la atención hospitalaria de pacientes privados.

En España, las únicas becas en cirugía vascular, las otorga la Sociedad Española de Angiología.

Creo que ha quedado bien claro que estos programas y becas, pertenecen al plan de estudios realizado en USA. En España, la formación y "competencia" del médico especialista

sigue siendo un acto mecánico; después de dos años de trabajar en una especialidad, esté o no en un medio hospitalario, el aspirante recibe su título de especialista. Hasta hoy, en que se están estudiando distintos programas de formación de especialistas, el cirujano vascular se forma sin necesidad de experiencia previa en cirugía general; directamente después de acabar su período de médico interno, pasaba al Servicio de su preferencia.

Actualmente, se estudian las posibilidades de formación de especialistas dentro de las posibilidades que ofrecen nuestros hospitales. No es comparable nuestro método con el que se practica en USA, en donde en algunos centros hospitalarios son necesarios hasta 5 años de cirugía general para poder optar a cirugía de especialidades, pero por lo menos, habrá que comenzar por algo e ir adecuando la formación en la Facultad a las necesidades hospitalarias y de competencia. En líneas generales, el período de residencia vendría a constar de 4 años; el primero dedicado a Medicina Interna, el segundo y por un espacio de tiempo de 6 meses, a Cirugía General; pasado este tiempo, el aspirante ya comienza su especialidad coordinándola con Traumatología, Endocrinología, Cardiología, Cirugía Cardíaca y Torácica. Al final de estos tres años, el aspirante es considerado legalmente como médico especialista, sin que ningún tribunal juzgue sus méritos y su experiencia.

Es mi parecer, que adecuando la formación desde la

Facultad a las necesidades y realidades actuales, pienso que sería suficiente con 5 años de carrera, 2 años de Cirugía General, y 3 años de Cirugía de especialidades.

Formación del A.T.S.

Con la concepción hospitalaria cada vez más funcional y por tanto más eficaz, la formación del A.T.S. en los distintos servicios, deberá estar acorde con el momento actual de la cirugía y por extensión de la Cirugía Vascular.

Si deficitaria es la formación del médico especialista, en igual medida es la del A.T.S., quien sale de la Escuela o Facultad para integrarse inmediatamente a un centro hospitalario.

Desde hace pocos años, por los distintos servicios y especialidades se van convocando y realizando Cursos de Perfeccionamiento, para actualizar los conocimientos que sobre el tema posea el A.T.S., quien por estar 24 horas al día, 7 días semanales y 52 semanas anuales en contacto con el paciente, colabora con los servicios médicos para que la atención al enfermo sea unitaria y coherente, y por tanto, contribuir al desarrollo de una unidad más funcional en el contexto del hospital y por extensión de la Sanidad Nacional.

**CAPITULO 2º.- PRINCIPIOS BASICOS COMO PRECEDENTES DE LA CIRUGIA  
VASCULAR ACTUAL. CIRUGIA FUNCIONAL**

- 1. Simpatectomía**
- 2. Desarrollo de las suturas vasculares**
- 3. Embolectomía**

PRINCIPIOS BASICOS COMO PRECEDENTES DE LA CIRUGIA VASCULAR  
ACTUAL

Desde la constitución del pensamiento médico en términos de TEKHNÉ y PHYSIS, esto es, desde el paso del pensamiento mágico al pensamiento científico que podemos localizar para el pensamiento occidental en la Grecia del siglo V. a de J.C.; y hasta un tiempo tan próximo a nosotros como son los últimos decenios del siglo XIX, la actividad quirúrgica del médico, ha tenido cuatro niveles formales de actuación o si se quiere y de alguna manera, cuatro objetivos fundamentales. Estos, podemos definirlos como procedimientos de Exéresis, de Evacuación, de Restauración "ad integrum" o "cum defectum" (ligadura de un vaso), y procedimientos de Corrección anatómica (plastias diversas).

Motivos muy concretos de desarrollo social y de progreso de las ciencias básicas y aplicadas, han permitido el consiguiente desarrollo de las técnicas quirúrgicas, las cuales a partir y al filo de este momento histórico que consideramos, y que localizamos en los decenios finales del siglo XIX, se han desarrollado de forma uniformemente acelerada y de tal modo que en la actualidad no queda ninguna cavidad orgánica (craneal, torácica, abdominal) ni ningún aparato ni sistema que no sea tributario en algún orden de su patología, de la terapia quirúrgica y en consecuencia podamos por extensión afirmar que, ningún

rincón del cuerpo es un noli me tangere para el bisturí del cirujano.

Obviamente, este desarrollo en profundidad de un elemento parcial de la medicina, que es la cirugía, no hubiera sido posible sin el apoyo logístico que los avances en la anestesia, antisepsia y asepsia, farmacología, hemostasia, cuidados pre y postoperatorios, etc., proporcionan. Queremos decir y en consecuencia queremos entender, que el avance en profundidad de una parte del pensamiento médico -el avance de una especialidad concreta- es un proceso dialéctico que depende y a su vez condiciona el avance en superficie de todo el pensamiento médico en el cual se estructura e integra.

El cirujano del siglo XX significa la aparición de una nueva mentalidad amplificante de la praxis médica. Ya no se trata de una exéresis ni evacuación, sino que, y desde el campo específico de la cirugía vascular, se logra añadir un conjunto de actuaciones terapéuticas y correctoras que con todo derecho incorporan un quinto procedimiento, o procedimiento funcional, que permite sacar a la cirugía de la constelación vesaliana en la que hasta ese momento ha estado inmersa.

En consecuencia, con sus intervenciones vasculares, San Martín y Goyanes, Carrel y otros, logran o intentan lograr, el establecimiento de una función circulatoria nueva, que permita al individuo así operado una vida relativamente normal, ese

grado de salud que el gusto de los hipocráticos por la precisión llamó con cierta intención técnica "IKANOS", "suficiente". Una simpatectomía periarterial de Leriche, no es exéresis ni evacuación ni restauración ni nueva corrección anatómica, es una intervención quirúrgica destinada a crear en la circulación sanguínea y en el metabolismo de una región determinada del organismo del paciente, un nuevo orden "funcional", capaz de actuar benéficamente sobre su estado anterior.

Naturalmente esta aportación de la cirugía -  
-CIRUGIA FUNCIONAL- al filo del siglo XX no puede ser entendida con exclusión de lo que significó la aportación de las mentalidades anatomoclínicas (Bichat), etiopatogénicas (Koch, Pasteur) y fisiopatológicas (Frierich, Cl. Bernard) que el siglo XIX incorpora de una manera definitiva al pensamiento médico.

Estos ejemplos a los que hemos aludido, prototipizados en San Martín y Goyanes en España y Carrel en Francia, podrían aumentarse a discreción de cualquier observador, sobre todo, incidiendo en el campo de los trasplantes de órganos. Pero sin ir más lejos, creemos que nos basta la reflexión anterior para entender que el cirujano con su praxis, aspira y pretende, o en el menos definitivo de los casos, intenta remodelar el orden funcional de un organismo para ayudarlo a vivir mejor e incluso, más radical y elementalmente, para permitirle que siga viviendo. Haciendo una nueva referencia (una más de las



múltiples que a lo largo de este trabajo hacemos, y que en definitiva significa la salida explícita a la superficie del pensamiento rector de este trabajo, esto es, el pensamiento laíniano) la actividad del médico aparece no solamente como salvador de una naturaleza, sino también y fundamentalmente, como escultor de la misma. No parece inadecuado decir que así entendida y practicada, la cirugía se convierte en arte de esculpir en la naturaleza de un individuo enfermo una vida orgánica más favorable que la anterior; con lo cual el médico, mas que "servidor" de la naturaleza, como habían enseñado los hipocráticos y Galeno, llega a ser inteligente "escultor o remodelador" de ella.

Esta superposición de mentalidades que se da en el cirujano de la época que consideramos, la vesaliana y la fisiopatológica o funcional, la primera heredera por derecho propio, y en tanto que cirujano, la que podemos definir como mentalidad vesaliana; es decir, la concepción del organismo como unas formas anatómicas presididas por un orden geométrico y espacial que las definen, y la segunda, que asume por nivel histórico, esto es, la mentalidad fisiopatológica, en la que y junto a la vesaliana, el organismo se define en términos de función y proceso y en consecuencia en un orden intelectual que no tiene nada que ver con lo geométrico y espacial, hace posible que el cirujano sea elevado ya a verdadero patólogo de las

afecciones quirúrgicas y desde su originaria condición de sanador osado y manidestro, ha sabido concebir su intervención en el quirófano como un auténtico experimento fisiológico. Acaso sea John Hunter, el que inicia tan fecunda y científica actividad; pero sólo después de Dupuytren, introductor en la cirugía del pensamiento anatomoclínico de Bichat, y -sobre todo- de Billroth, a cuya espalda estaba la gran obra clínica y experimental de los primeros fisiopatólogos alemanes, serán en verdad fisiopatológicas la mentalidad y la cultura de los cirujanos.<sup>420</sup>

Estas intervenciones, una vez explicitado el modelo intelectual que las definen, son perfectamente reconocibles en cualquier área geográfica en que incida nuestra observación. Tomemos por ejemplo Francia, ¿no se ha afirmado que Leriche, cirujano del más inmediato ayer, ha sido el primero en llevar a las salas hospitalarias el esóritu de Claude Bernard?. Las exéresis, la evacuación, la restauración y la corrección de deformidades no son ya, en efecto, las intervenciones meramente anatómicas que antaño fueron, son también actos de los que metódica y deliberadamente se considera la próxima y la remota consecuencia funcional.

## SIMPATECTOMIA

Ya hemos dicho anteriormente que hasta hace bien poco, la actividad quirúrgica del médico ha tenido cuatro niveles formales de actuación: procedimientos de exéresis, de evacuación, de restauración y de corrección. Al filo de nuestro siglo, un quinto procedimiento se suma a los anteriores, cual es el procedimiento funcional. Una simpatectomía no encaja en los cuatro niveles anteriormente citados sino que corresponde al procedimiento funcional al ser destinada a crear un nuevo orden funcional, capaz de actuar beneficiosamente sobre el estado anterior en el que se encontraba el paciente.

En general, las intervenciones vasculares son el prototipo de esta CIRUGIA FUNCIONAL, y dentro de ellas, la simpatectomía es una de las primeras.

Dentro de la patología vascular y sobre todo de la arterial, existen una serie de procesos tanto funcionales como orgánicos, que en algún momento de su evolución pueden beneficiarse de la práctica de una gangliectomía simpática. Un vasoespasma secundario, procesos vasomotores posttraumáticos, o las ya establecidas enfermedades arteriales oclusivas, tanto degenerativas como inflamatorias, pueden ser tributarias de este procedimiento quirúrgico.

No podemos negar lo que la gangliectomía ha supuesto en el tratamiento de los procesos vasculares, podremos

ser defensores o detractores de dicha técnica, pero siempre objetivos y dando el valor histórico justo a tal procedimiento. A través de casi un siglo, la gangliectomía ha sufrido los avatares de unos resultados clínicos unas veces extraordinarios y otras desastrosos, pero lo que no hay duda es que a pesar de casi cien años, hay centros especializados, que la siguen practicando.

Por lo que tiene de franco inicio de la cirugía funcional y por ser una técnica a emplear en determinadas ocasiones, hemos creído conveniente que el tema sea desarrollado.

Las fluctuaciones en la popularidad de la simpatectomía, comenzaron con Jennesco en 1896<sup>371</sup> que abogaba por la simpatectomía como terapia para la epilepsia, glaucoma y migraña. Tres años más tarde, Jaboulay<sup>363</sup> la utilizó en el tratamiento de las úlceras del pie. La popularidad de tal terapia decayó posiblemente porque las indicaciones eran incorrectas y abarcaban un amplio campo nosológico. Tras un paréntesis de once años, René Leriche, que había sido estudiante con Jaboulay, reintrodujo la simpatectomía periarterial y durante dos décadas defendió su utilización en las enfermedades vasculares y en los dolores de las extremidades.<sup>432, 436, 442, 443</sup>

En la evolución del pensamiento en cuanto al concepto de la Cirugía del Dolor, Leriche<sup>440</sup> cuenta, que en 1910 abordó por primera vez la cirugía del dolor reconociendo la

ausencia total de conocimiento básico fisiológico. Poco a poco, tuvo la intuición del fracaso que le esperaba si proseguía en esa "deportiva" actitud, comenzando a entrever el vicio fundamental de su manera de obrar, comprendiendo la necesidad de adaptar la terapéutica a la patología. De sus primeras reflexiones, nació en 1913 <sup>432</sup> la idea de la simpatectomía periarterial, simpatectomía pléxica, que, contrariamente a lo que se ha dicho repetidamente sin el menor asomo de verdad -dice Leriche en su libro "La Cirugía del Dolor" <sup>440</sup> - nunca fué imaginada ni practicada por Jaboulay.

Es en esta cirugía del dolor, cuando R. Leriche a través de la teoría del dolor relacionado con la vasoconstricción y su desaparición tras la vasodilatación producida por la resección del segmento arterial obliterado o por la simpatectomía deduce: 1º) que existe en la pared arterial del hombre, un mecanismo regulador tónico de la circulación de las vías colaterales, y 2º) que los fenómenos de vasodilatación parecen, sobre todo, periféricos presentando un carácter activo, principalmente cuando están cortados los vasoconstrictores. Paralizados en su mecanismo aferente, son activos en sus manifestaciones. ¿Puede explicarse esto por la noción de los mediadores químicos?. Cuando el simpático está interrumpido, ¿es sustituido su mediador adrenalínico por el transmisor acetilcolínico?

De acuerdo con esto, y creyendo, erróneamente, que

las fibras del simpático recorrían la periferia de la extremidad siguiendo el curso de la adventicia arterial, propuso la simpatectomía periarterial para tratar la enfermedad de Raynaud -descrita en 1.862 por Maurice Raynad, como un proceso que había observado sobre todo en mujeres, y que se caracterizaba por crisis paroxísticas y dolorosas de vasoconstricción, simétricas, que finalmente producían la gangrena de las falanges de las manos y de los piés, pero sobre todo de las manos- en 1913 y en 1918, fué intervenido el primer caso por Veillet y Thibaudet, y en 1923 por R. Leriche, con simpatectomía periarterial y posteriormente con la simpatectomía torácica y lumbar, las aortitis y algunos dolores viscerales. En 1915, la aplicó como terapia de la causalgia <sup>443, 448</sup>.

Llegó a imaginar la arteriectomía, pensando que una arteria obliterada ya no era una arteria, sino un nervio simpático en condiciones anormales <sup>446, 447</sup>.

El estudio fisiológico de estas dos intervenciones, analizadas por su amigo J. Heitz <sup>448</sup>, le permitió poco después, aislar el síndrome simpático de las obliteraciones arteriales, lo que le movió a ensayar las operaciones simpáticas en: dolores pregangrena de los arteríticos, enfermedad de vasoconstricción, y dolores de los amputados.

Hacia 1920 practica la ramisección en los muñones dolorosos, en la enfermedad de Raynaud, en la esclerodermia <sup>449</sup>,

al paso que en 1923, Royle y Hunter, tras experiencias en cabras, concluyeron con que el componente simpático de la dual inervación del músculo estriado, era el responsable del tono espástico<sup>596, 353</sup>. Royle practicó la ramisección del simpático lumbar en pacientes con parálisis espástica<sup>597</sup>. Se confirmaron las observaciones de Royle puesto que después de la simpatectomía lumbar, ramisección y división del tronco simpático, la piel y los dedos del mismo lado se ponían calientes y secos<sup>257, 9, 10</sup>. Con esto se creó una mayor base para su aplicación en los trastornos circulatorios periféricos<sup>709</sup>, como así lo hizo Julio Diez para mejorar la circulación de los arterífticos.

Paralelamente, continuaron los estudios sobre el camino de las fibras simpáticas a la extremidad vía de los nervios periféricos<sup>407</sup>. Estos estudios fueron posteriormente confirmados por Woollard y Norrish, siendo desplazada la simpatectomía por la gangliectomía<sup>715</sup>.

Jennesco que fué el primero en abogar por el uso de la simpatectomía periarterial, fué también uno de los primeros en reconocer la gangliectomía del estrellado, en 1921<sup>372</sup>, para la enfermedad de Raynaud. Durante el mismo año, Bruning<sup>86</sup>, sugirió su uso puesto que los resultados eran mejores que con la simpatectomía periarterial. De todas formas, los resultados eran pobres y el tono vascular invariablemente retornaba.

Kuntz en 1927<sup>412</sup> explicó los impredecibles resultados

que seguían a la gangliectomía del estrellado y su pequeña vida en cuanto al tono vasomotor. Describió conexiones entre el segundo y tercer ganglios torácicos, al primer nervio intercostal quien bypaseaba el ganglio estrellado y llegaba a la extremidad vía de los nervios periféricos.

Siguiendo estas explicaciones, los cirujanos extendieron la gangliectomía del estrellado al segundo ganglio torácico, llamándola simpatectomía cervicodorsal o cervicotorácica.

Por tanto, podemos decir, que aproximadamente desde 1932 a 1942, las ramisecciones fueron sustituidas por las extirpaciones ganglionares, e infiltraciones anestésicas de las cadenas simpáticas <sup>444, 445</sup>. En cualquier caso, el efecto que se conseguía era temporal <sup>257, 635, 636, 252, 269</sup>, con lo que el interés de los cirujanos hacia esta cirugía decayó a pesar de llegar a ser un procedimiento común, no sólo para las enfermedades vasculares periféricas <sup>182</sup>, sino también como tratamiento de la angina, megacolon, pancreatitis, hipertensión, ...etc. Durante la primera mitad del siglo XX, ningún cirujano abogó tanto por ella como René Leriche.

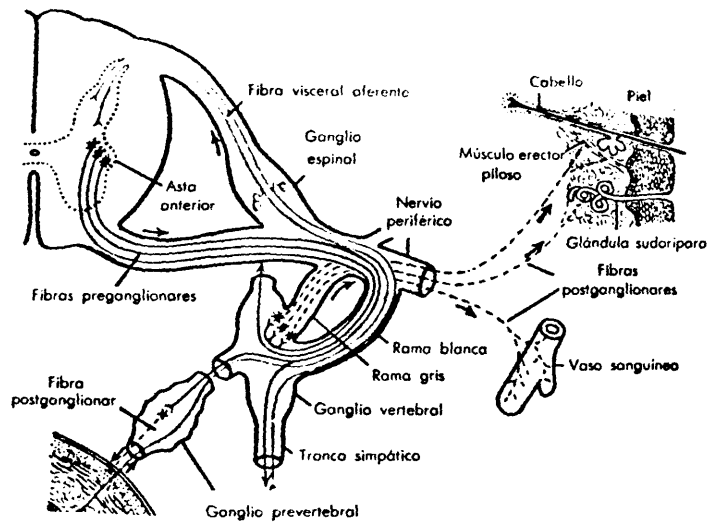
Planteadas así las cosas, podemos decir que tal práctica ha sufrido los avatares de unos resultados clínicos no muy satisfactorios debido fundamentalmente a unas indicaciones poco precisas y, sobre todo, nada selectivas. Con los



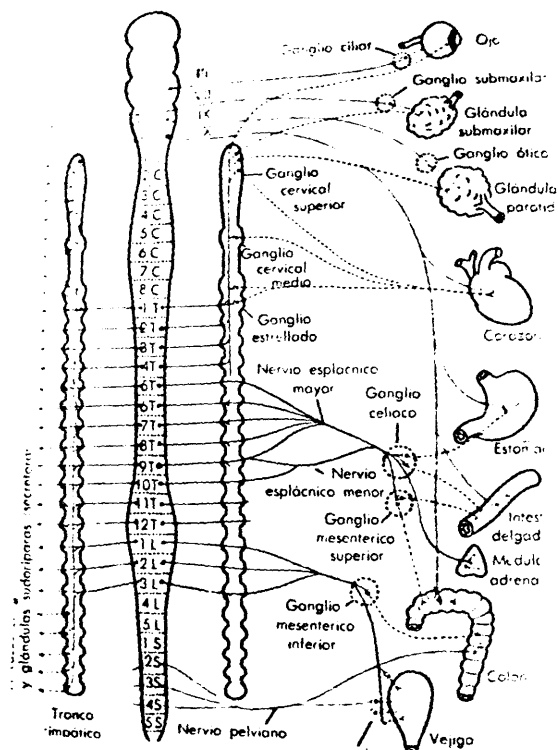
estudios experimentales fisiológicos, se entreabrió la puerta que dió base científica a la aplicación de la simpatectomía. Sirva de ejemplo la teoría neurogénica de la ablación del simpático cervical en la etiopatogenia del síndrome bronquiectásico, que aun cuando en la clínica humana no ha sido confirmada, expresa la vigencia de esta intervención<sup>457</sup>.

En la actualidad el tema sigue siendo controvertido, ni tan siquiera podemos decir que la Escuela Francesa o la Norteamericana, sean defensoras o detractores. Dentro de ellas existen grupos que tras precisas indicaciones la siguen practicando. Lo que nadie pone en duda, es la base anatómica y fisiológica de la indicación de dicha intervención. Vamos a revisar brevemente lo que la Neuroanatomía ha venido en llamar centros y vías en el tono normal simpático.

Al área premotora cerebral, llegan informaciones del propio cerebro, de la piel, del hipotálamo, y de la región tectal mesencefálica, informaciones que una vez elaboradas pasan al hipotálamo, y de éste, a centros medulares simpáticos a través de sinapsis o directamente a neuronas motoras simpáticas, situadas en la columna intermediolateral de la materia gris espinal. Una vez en la médula espinal, interviene el arco reflejo medular, y en íntima conexión el tronco y ganglios simpáticos paravertebrales. Es en este sector donde la gangliectomía o la simple infiltración actúan.



### Arco Reflejo Medular



### Cadena Simpática

Los nervios espinales, formados por las raíces dorsales y ventrales, antes de que la vía eferente llegue al órgano efector, hace una sinápsis en el ganglio simpático paravertebral, existiendo por tanto una fibra preganglionar o ramus blanco, y una postganglionar o ramus gris.

Al seccionar quirúrgicamente tanto las fibras preganglionares como las postganglionares, así como los ganglios simpáticos, interrumpimos el arco reflejo medular y las vías de llegada de información al órgano efector, órgano que en su pared contiene unos receptores alfa que en última instancia son los responsables del tono simpático normal. Por otro lado, tanto el ganglio simpático paravertebral como los receptores alfa, son el lugar de acción o de liberación de ciertas sustancias como por ejemplo la liberación de acetilcolina en la sinapsis ganglionar o la acción del etamón y hexametonio en el ganglio, y de la priscolina, hidergina, dibenzilina y dibenamina en los receptores alfa de la pared del vaso <sup>660</sup>.

Con la simpatectomía, se consigue una caída del tono vasomotor en la extremidad afecta, no alterándose el control vasomotor del resto de la economía. Como consecuencia, la indeseable caída de tensión es mínima o no existe. La termorregulación, vasoconstricción emocional y la sudoración de la piel son eliminadas, lo que puede ser beneficioso a la extremidad con deficiente circulación arterial. Por otra parte, al dividir

las fibras sensoriales viscerales aferentes que conducen las sensaciones dolorosas vasculares, se consigue la eliminación o parcial atenuación de dicha sensación.

El aumento de la temperatura cutánea es inmediato, lo mismo que el incremento del flujo arterial, pero así como el efecto de aumento de temperatura es permanente, o al menos desaparece tardíamente, el aumento de flujo vuelve a valores previos en escaso período de tiempo <sup>588, 695</sup>. Se habla de la apertura de fístulas arteriovenosas <sup>268</sup> o al aumento de capacidad y activa dilatación de las venas <sup>38</sup>. Está generalmente aceptado que al año de la simpatectomía, los reflejos vasomotores y sudomotores, pueden retornar. Para explicar algunos de los malos resultados, se ha demostrado que existen caminos anormales o secundarios de las fibras simpáticas, que con las técnicas convencionales no son accesibles <sup>75, 402, 413, 463</sup>. Por ejemplo, con la técnica convencional, resecamos L1, L2 y L3, pero pueden existir otros caminos secundarios con ramis accesorios que entren a nivel de la L1 a la L5.

Concretando; la gangliectomía que en cuanto a bases fisiológicas y anatómicas es de valor indiscutible, a la hora de aplicarla a la clínica humana, es de discutible valor. Hay varias cuestiones pendientes que deben ser primariamente contestadas antes de poder calificar este método como de terapia integral. ¿La duración del aumento circulatorio, es temporal

o permanente?, ¿el procedimiento utilizado clinicamente produce completa o incompleta denervación de los vasos periféricos?, ¿son todos o sólo algunos de los lechos vasculares afectados por la denervación simpática? 30, 695, 210, 292, 649.

Siendo enormemente exquisitos a la hora de indicar la intervención, podemos asegurar que, en nuestra casuística, los resultados pueden ser considerados como satisfactorios. Estas indicaciones las podemos esquematizar de la siguiente manera, advirtiéndole que la esquematización requeriría a su vez unas matizaciones que no creemos sean el objetivo de este trabajo. Las indicaciones son:

- Arteritis que no respondan al tratamiento médico
- Arterioesclerosis Obliterante en la que se cumplan los requisitos siguientes:
  - . Ninguna posibilidad de técnicas de revascularización
  - . Edad avanzada con escasa o nula actividad socio-laboral.
  - . Fracaso en la técnica de revascularización
  - . Asociada a técnicas de revascularización en el sector abdominal con mal lecho distal
- Causalgia
- Lesiones cutáneas secundarias a poliomielitis

Es nuestra opinión, que la simpatectomía que había sido practicada como vehículo de grandes soluciones a grandes

problemas, fué depurándose en la técnica e indicaciones, para llegar a ser una intervención paliativa que con precisas indicaciones dá, al menos en nuestro medio, buenos resultados. Creemos debe de permanecer en el arsenal terapéutico del cirujano vascular.

### DESARROLLO DE LAS SUTURAS

No hay duda en que el inicio de la auténtica cirugía vascular reparadora comienza con el desarrollo de las suturas y tras la cristalización de la técnica de triangulación de Alexis Carrel<sup>93</sup> para sutura circular términoterminal, con sus variantes de no perforante -tal y como la promulgó Carrel- y la perforante, variación de José Goyanes<sup>273</sup>.

Aunque tal método se publicó en 1902<sup>93</sup>, inclusive en la década de los 50 existían variantes en la técnica de sutura vascular circular, hecho que demuestra que no todo estaba realizado. La aportación de la mecánica al terreno de la cirugía vascular es un paso importante en el camino de la evolución de esta cirugía.

La extensa gama de suturas circulares estaba justificada por el loable propósito de evitar los fracasos habidos con este tipo de suturas. La depuración en el material empleado, la asepsia, la correcta indicación, una técnica depurada, y el empleo de los anticoagulantes, ha dado como resultado que la sutura circular, y en definitiva la términoterminal, sea un hecho rutinario y frecuentemente seguido de resultados positivos.

Además de las experiencias de laboratorio y empleo clínico de las suturas, los conflictos bélicos y más concretamente la Guerra de Corea y del Vietnam, legitimaron el empleo

de dicha técnica. Es desde este momento, cuando la cirugía vascular se inicia como tal, desarrollándose a partir de este momento de manera uniformemente acelerada.

Las primeras tentativas de llevar a cabo la sutura vascular, tuvieron lugar a mediados del siglo XVIII. En el año 1759 el médico inglés Hallowell (citado por Guthrie <sup>314</sup>) aconsejado por el famoso cirujano Lambert, realizó la sutura de la arteria humeral que fué fortuitamente seccionada por él durante una sangría. El hecho de esta revelante contribución es documentada en una carta fechada el 15 de Junio de 1761, de Lambert a Hunter, resaltando el hecho de un nuevo método para tratar un aneurisma. Lambert escribió: "Consideré las capas y movimientos de las arterias y comparé sus heridas con las heridas de las venas y de otras partes. Reflejeé el proceso de la naturaleza en la cura de las heridas en general, y consideré en particular como la unión de las partes divididas, como en el labio leporino y en el cuello de los caballos heridos por el herrador. Esperaba que una sutura de la herida de una arteria podría tener éxito, y que sería preferible a ligar el tronco del vaso. Comunicué mis reflexiones a Mr. Hallowell, quién lo puso en ejecución el 15 de Junio de 1759. Pasó dos ligaduras, una por encima y otra por debajo del vaso lesionado, después con un alfiler de acero de no más de un cuarto de pulgada de larga, atravesó los dos labios de la herida arterial, asegurándola con un hilo que pasó



a su alrededor como en el labio leporino. La herida dejó de sangrar y tras los cuidados usuales el paciente abandonó el Hospital el 19 de Julio, con los pulsos conservados. Con este método quizás pudiéramos ser capaces de curar las heridas de algunas arterias, que pueden de otra manera requerir una amputación, o ser enteramente incurables."

Esta descripción enfatiza el hecho de que hace 218 años, era reconocido que la amputación de una extremidad, podía ser evitada si la arteria mayor de la extremidad era reparada en vez de ligada.

Siguiendo el éxito de Lambert-Hallowell, fueron necesarios más de 100 años para que significantes contribuciones adicionales fueran hechas. Las experiencias de Assmann de Groningen y Nikas en 1772-1773 (citados por Lauth<sup>23</sup>), sobre cuatro casos de sutura de la arteria femoral en perros, dieron como resultado que en tres casos reexplorados, la arteria estaba totalmente trombosada, hallazgo que ocasiona el abandono de tales experimentos y el descrédito de la sutura vascular.

Solamente en el año 1877, los trabajos experimentales de N. Schultz, demostraron la posibilidad de que las heridas pequeñas de los vasos, podían curar sin la aparición de trombos, justificación experimental a la comunicación de Guthrie en 1830<sup>305</sup> sobre el cierre de la vena yugular interna a través de una sutura colocada alrededor de un tenáculo que atravesaba los bordes de la vena, creando un tipo de sutura lateral.

En 1877, Nikolai Vladimirovich Eck<sup>214</sup> realizó con éxito una anastomosis portocava para impedir una ascitis experimental, lo que ayudó a que se restableciera el interés de los cirujanos por las operaciones reparadoras de los vasos. Paralelamente a la introducción de la asepsia, aparecieron comunicaciones sobre los buenos resultados obtenidos con la aplicación en la clínica de la sutura lateral. Sin embargo, tanto el buen resultado obtenido por Eck en cuanto a la permanencia en la unión de dos vasos sanguíneos, como la asepsia en tanto que aliado para la obtención de buenos resultados, la frase de Broca<sup>79</sup> en su libro "Tratamiento de los Aneurismas": "on revient a la ligature et il en etait temps", es la expresión sincera de tantos fracasos quirúrgicos. A finales del siglo XIX, el cirujano español Alejandro San Martín y Satrústegui replicaba al francés Broca: "on revient a la suture et il en etait temps", fundándose en la aportación de Lister a la cirugía, al antecedente técnico de Heidenhein suturando con éxito la arteria axilar lesionada durante una extirpación ganglionar en un cáncer de mama, los experimentos de Alexander Jassinowsky<sup>367, 368</sup>, Odessa, Dörfler<sup>200</sup>, y de los suyos propios comenzados en 1896.

Las suturas laterales venosas de V. Czerny en 1881 (cita de Lafn<sup>419</sup>) y la Max Scheede<sup>610</sup> en 1882 en la yugular y en la vena femoral, seccionada durante una operación, fueron de las primeras aportaciones en el terreno venoso. En 1888

Rudolph Matas <sup>479</sup> aplicó una sutura vascular lateral en una operación de resección de aneurisma de la arteria humeral, posteriormente fué confirmada la efectividad de tal técnica por Jassinowsky y Dörfler en animales y por Durant en la clínica humana, en 1891 <sup>367, 368</sup>.

En estas mismas épocas, señala San Martín <sup>603</sup> las indicaciones posibles de la sutura lateral arterial: "En realidad las suturas arteriales han nacido por el ansia disculpable y hasta noble, de disimular un desliz operatorio; luego, se han aplicado a soluciones de continuidad previstas por adherencias tumorales sospechosas; sirven hoy, además, para corregir heridas fortuitas de dichos vasos, y mañana se utilizarán, sin duda alguna, para curar los aneurismas traumáticos incipientes".

En cualquier caso, el riesgo evidente de la trombosis en las suturas vasculares, hizo que se estudiara desde el punto de vista experimental la producción de trombosis en los vasos, así como los procesos de cicatrización postsutura.

Alexander Jassinowsky en 1889 <sup>367</sup> llegó a la conclusión de que la causa de formación de trombos, residía, antes que nada, en la destrucción de la íntima del vaso a causa de traumatismos causados por la utilización de instrumentos toscos y por la introducción de la luz del vaso, de los tejidos periadventiciales denudados por los hilos relativamente groseros de la sutura.

P. Tijov en 1894<sup>675</sup> estudió experimentalmente la sutura de las venas. Haciendo suturas continuas y de puntos sueltos a través de todas las capas del vaso, estableció que los hilos que se encuentran en la luz del vaso, están separados de la corriente sanguínea por un pequeño trombo parietal y que cicatrización de la zona suturada, se realiza tras la formación de una cicatriz de tejido conjuntivo. Después de estudiar las variaciones histológicas, Tijov expuso el fundamento teórico de la sutura vascular, estableciendo que el proceso de la trombosis no lleva inevitablemente a la obliteración completa del vaso suturado. El peligro de una amplia trombogénesis en la zona de sutura vascular se evita con la aparición del trombo primario parietal que aísla la línea de sutura del torrente sanguíneo, como si aislara una superficie irregular, y coadyuva al comienzo de la regeneración endotelial. Más tarde, este trombo se reabsorbe parcialmente y junto a la regeneración del endotelio, tiene lugar la encapsulación de los puntos de la sutura, así como su expulsión de la pared del vaso.

Del mismo modo explicaba N. Napalkov (citado por Androsov<sup>21</sup>) la cicatrización de las heridas de la pared del vaso, al considerar que ese proceso constaba de la formación del trombo parietal, crecimiento del endotelio vascular, y de la formación de tejido cicatricial en las tónicas arteriales. Para V. Braitsev, que en el año 1916 publicó un trabajo experimental sobre la "Sutura y transplatación de los vasos sanguíneos"<sup>76</sup>,

interpreta de otro modo la cicatrización de los bordes del vaso. Según su opinión, la cicatrización de los bordes después de suturados, consiste en el crecimiento activo de la íntima y no por la aparición de formaciones sanguíneas previas, las que se deben considerar sólo como una complicación y una perturbación del proceso normal de la cicatrización de las heridas vasculares.

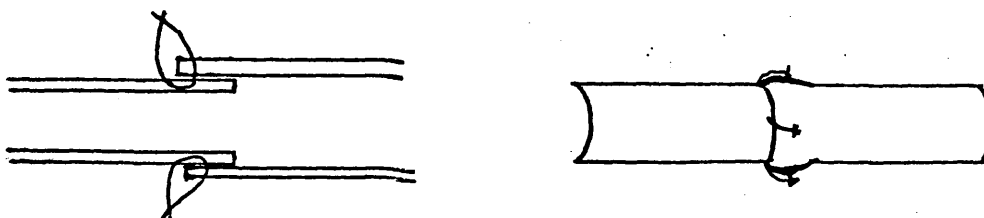
En los límites de los siglos XIX y XX los trabajos experimentales fueron llevados a la clínica humana, comenzando a aparecer más a menudo las comunicaciones sobre las aplicaciones con éxito de la sutura vascular.

G. Zeige-Manteifel en 1895 suturó un defecto de la arteria de la arteria femoral después de la ablación de un aneurisma, y cuatro años más tarde, suturó la cava inferior. M. Orlov en 1886 informó sobre un caso afortunado de sutura lateral de la arteria poplítea que había sido lesionada en el transcurso de una intervención. Estos alentadores resultados y experiencias, a pesar de la embolectomía realizada por I. Ssabanejew en 1895<sup>648</sup> con evolución desfavorable, hicieron que a finales del siglo XIX, la técnica de sutura vascular estuviese bastante elaborada, ocupando un lugar destacado en los trabajos experimentales y en la clínica humana con la sutura de las lesiones vasculares y aneurismas.

J.B. Murphy el 7 de Octubre de 1896<sup>521</sup>, suturó por primera vez los extremos de la arteria femoral terminoterminalmente, seccionada durante la extirpación de un aneurisma arterio-

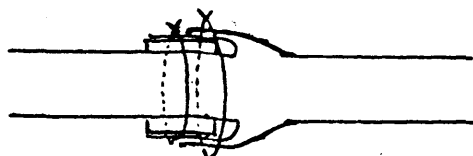
-venoso. Al éxito de John Benjamin Murphy <sup>521</sup> contribuyó su metodología escrupulosamente elaborada consistente en la unión de la arteria seccionada transversalmente, por medio de la invaginación de su extremo central dentro del extremo periférico con la ayuda de 3 ó 4 ligaduras discontinuas de seda. Estas ligaduras al principio se colocaban en el extremo central del vaso, pasándolas solamente por las capas adventicial y media; después, los extremos de los hilos eran pasados a través de todo el grosor de la pared del extremo periférico de la arteria, de dentro hacia fuera, anudándolos allí.

Sin hablar ya de las dificultades de orden técnico que presenta dicha sutura de las paredes del vaso, el defecto principal de este método consiste en que se estrecha considerablemente la luz arterial en la zona de la sutura. Además, todas las capas arteriales del extremo central del vaso y una parte de la sutura quedaban en la luz del vaso. La sangre circulante, se depositaba tanto en los capilares trombosados de la pared arterial seccionada como en el hilo de la ligadura que penetraba en la luz del vaso, por lo que en el lugar de unión de los vasos, por regla general, se formaban trombos. Por esta causa, el método de Murphy no encontró más amplia aplicación, aunque significó un gran progreso de carácter técnico, induciendo a los cirujanos a elaborar la metodología de la sutura circular término-terminal.



Técnica de Murphy

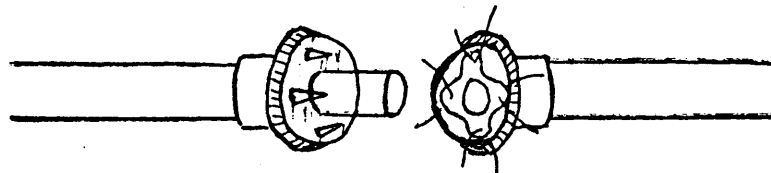
Pasado poco tiempo, Erwin Payr<sup>548</sup>, propuso su método de sutura circular de los extremos de los vasos seccionados sin necesidad de empleo de material de sutura, por medio de una prótesis reabsorbible, en forma de pequeños cilindros. En estos cilindros de 0,5 a 1 cm. de largo, y cuyo diámetro interior correspondía exactamente al diámetro exterior del extremo central de la arteria que se suturaba, introduciendo el vaso de tal modo, que su extremo libre sobresaliese en 1 ó 2 cms. El extremo central saliente del vaso, se doblaba sobre el cilindro, en sentido contrario, con el endotelio hacia afuera, fijándolo a la prótesis por medio de una ligadura circular. Después, con ayuda de tres hilos pasados junto al borde del extremo periférico de la arteria, a través de todo el grosor de su pared y equidistantes entre sí, se ensancha la luz del extremo periférico y se introduce en él, el extremo central de la arteria, fijado sobre la prótesis.



Primera técnica de Payr

Pero este método de suturar los vasos, también tenía inconvenientes, los principales de los cuales eran los siguientes: 1º) al comprimir la pared del vaso con la ligadura circular, se desarrollaba una zona de necrosis, debido a la interrupción brusca de la nutrición a través de los vasa vasorum de la zona correspondiente, 2º) al deslizarse la ligadura, podía surgir una hemorragia secundaria. Además, se comprobó que, como resultado de la modificación del diámetro y de la pérdida de elasticidad en el lugar de unión de los extremos del vaso, debidas a las prótesis, surgen condiciones anormales para la corriente sanguínea, lo que favorece la trombogénesis.

Teniendo en cuenta estos inconvenientes, Payr propuso una variante de su técnica anterior, para lo que eran necesarios dos cilindros con platinas que se colocaban sobre los extremos de los vasos seccionados, cuyos bordes se estiran sobre las platinas de la prótesis. Después, estas platinas se unen fuertemente con ganchos, fijados en una de las platinas, que entran en los orificios de la otra, juntando íntimamente ambas íntimas arteriales <sup>549</sup>.

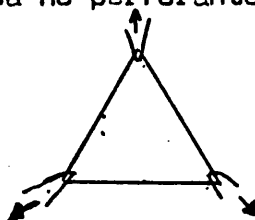
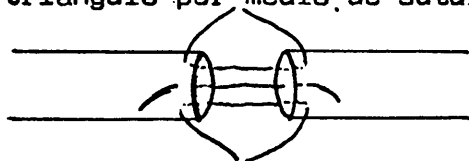


Segunda técnica de Payr



Este método también conserva los inconvenientes característicos de la primera variante.

En el año 1902, Alexis Carrel <sup>93</sup>, de origen francés pero perteneciente a la Escuela Norteamericana desde su emigración a este país en 1904, propuso un nuevo método de sutura circular con una sutura continua. La técnica de la sutura de Alexis Carrel, consiste en que después de la compresión del vaso, su luz circular se convierte en triangular por medio de tres puntos equidistantes uno de otro, suturando después cada lado del triángulo por medio de sutura continua no perforante.



Técnica de la triangulación de Carrel

La metodología de la sutura circular vascular se basa en las reglas hasta entonces comunmente admitidas: sutura no perforante, cumplimiento riguroso de la asepsia, manipulación sumamente cuidadosa de los extremos del vaso que se sutura, y escrupulosa hemostasia de los tejidos que rodean al vaso. La condición principal de este método, es el contacto mútuo obligatorio de las superficies endoteliales de los dos extremos del vaso que se sutura, lo que se obtiene mediante una sutura que atraviesa las capas del vaso respetando la íntima; es decir, sutura no perforante.

Este criterio de sutura no perforante, no fue compartido por todos los autores; hay que hacer notar que, antes que Carrel preconizara el uso de la sutura no perforante, Dörfler en 1899<sup>200</sup>, creó la técnica de sutura perforante, sutura que atravesaba todas las capas del vaso, incluida la íntima. En Abril de 1905, José Goyanes Capdevila<sup>273</sup>, publica un trabajo sobre la sutura circular término-terminal, continua o de puntos sueltos, perforante, y con una descripción técnica similar a la que hoy se practica. Goyanes, en trabajos posteriores, demuestra que sigue siendo firme entusiasta de este tipo de sutura perforante. En su publicación del 1 de Septiembre de 1906<sup>274</sup>, repite: "El secreto del éxito en la sutura de las arterias y de las venas, reside en satisfacer estas dos exigencias: exacta coaptación endotelial (con sutura perforante portanto) y asepsia rigurosa; sólo así se evita la temible trombosis".

Se suele considerar en la literatura actual a Guthrie<sup>305, 306</sup> y H. Haimovici<sup>311</sup>, como los que aportaron algunos refinamientos técnicos a las anastomosis circulares, refiriéndonos ahora a las suturas perforantes.

En la revisión de la literatura, encontramos que Carrel, en su trascendente trabajo de 1902<sup>93</sup>, en la Universidad de Lyon, señala: "La méthode que je vais decrire, est tres simple. Elle convient egalement aux arteres et aux veines de gros ou de petit calibre. Elle respecte l'integrite de la tunique endotheliale". Años más tarde, Carrel comenta los experimentos vasculares realizados en Agosto de 1905 en la Universidad de Chicago, en colaboración con el Dr. Guthrie (leídos el 23 de Abril de 1906 en el

J. Hopkins H. Med. Society, y publicados en 1907)<sup>98</sup>, señalando también el tipo de técnica realizada por ellos en las suturas vasculares: "on large arteries it is possible to make the suture by interstitial stitches without injuring the endothelium". Se puede interpretar por tanto, que por estas épocas, Carrel y Guthrie, aún no practicaban la sutura perforante en las anastomosis de las grandes arterias.

En 1908, Frouin<sup>249</sup>, ideó la variante técnica de sutura término-terminal mediante la cuadrangulación.

En cuanto al material de sutura, es otro de los puntos de interés. Algunos de los cirujanos de los últimos años del siglo XIX ya habían abandonado el catgut y empleaban la seda fina. En el importante trabajo de Alexis Carrel de 1902<sup>93</sup>, utilizó el lino o el algodón de Alsacia nº 500. Actualmente se suele considerar al eminente fisiofarmacólogo americano Guthrie, como el que introduce definitivamente este material de sutura en las anastomosis vasculares. S.P. Harbison, se vale para esta demostración de las copias de las cartas de Carrel a Guthrie. En estas cartas de fechas 1 de Noviembre y 6 de Noviembre de 1905, expresa Carrel a Guthrie su satisfacción por haberle indicado el uso de la seda fina, anunciándole que la emplearía el próximo 7 de Noviembre: "I am very glad of your discovery. I think this thread is splendid. I will try it tomorrow morning. Every improvement on the technique is very important. There is not too small improvement". Más tarde, en las cartas de fechas 23 de Noviembre y 18 de Diciembre de 1905, señala Carrel el éxito de la seda fina (la mejor quizá

la nº 1, aunque posiblemente para las grandes arterias "a little too fine") y que va a utilizar exclusivamente este material de sutura en las anastomosis vasculares <sup>305</sup>.

Ya Goyanes en 1904 <sup>273</sup>, utilizaba rutinariamente este tipo de sutura, la seda fina nº 1, varios meses antes que Carrel la utilizara por sugerencia de Guthrie, publicándolo en el mes de Abril de 1905 <sup>94</sup>, y con un estudio sobre 25 experiencias.

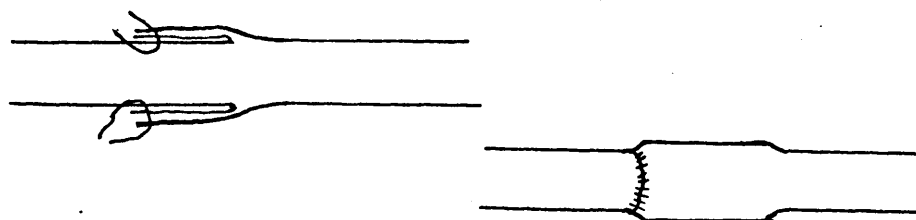
Podemos decir, que la técnica de sutura de Alexis Carrel, perforante o no perforante, marcó el punto a partir del cual la sutura vascular dejó de ser un acto malabar para transformarse en un acto científico avalado por experiencias de laboratorio y posteriormente clínicas. No nos es válida la actitud de Pierre Delbet <sup>178</sup> quien se conformaba con la ligadura de los vasos, considerando a la sutura vascular como un ejercicio de entrenamiento del cirujano en el virtuosismo. En 1948, el gran conocedor de la cirugía vascular L. Rátner <sup>574</sup>, escribía: "El lugar de la sutura vascular en la cirugía sigue hasta ahora indefinido, a pesar de la gran cantidad de trabajos escritos sobre la sutura vascular y entre ellos trabajos con centenares de operaciones propias. Su valor sigue siendo muy discutible".

La dificultad de practicar la sutura a mano y los frecuentes fracasos en su aplicación, desencantaron a una gran parte de los cirujanos. N. Beresnogovski en 1924 <sup>48</sup>, consideró que la sutura vascular no marcó una época ni en la cirugía ni en el tratamiento de los aneurismas.

El defecto orgánico de las suturas, tanto la de Carrel como los métodos de otros autores, estriba en el proceso de trombogénesis que generalmente se desarrolla después de la intervención. Por una parte debido a la lesión de la íntima vascular, y por otra, por la introducción en la luz del vaso de un material extraño que facilita el proceso trombótico.

Estos inconvenientes tuvieron su reflejo en la clínica Safoterov en 1910<sup>599</sup>, en 44 operaciones hechas con el método de la sutura circular, sólo obtuvo resultados positivos en 3 casos. N. Bogoraz<sup>67-70</sup> realizó una serie de trabajos experimentales de sutura vascular circular en perros; en ningún caso la operación terminó felizmente. Esto motivó la aparición de nuevas variantes de la técnica de sutura, dirigidas a perfeccionar el método y disminuir la alta incidencia de trombogénesis.

Robert Danis en 1912, propuso volver al revés el extremo del vaso en forma de manguito con tres puntos, y fijarlo en esa posición con el endotelio hacia afuera, mientras que el extremo central del vaso se invagina en el periférico.<sup>21</sup>



Técnica de Danis

Con este método, en la luz del vaso suturado, el manguito forma un espacio libre en el que se estanca la sangre, lo que facilita la formación del trombo.

En el año 1913, N. Dobrovólskaya<sup>195</sup> elaboró un método de sutura circular de vasos muy pequeños (menos de 2 mm. de diámetro). Este método está basado en el principio de ensanchamiento artificial de la luz del vaso. Dobrovólskaya recomienda recortar ambos extremos del vaso, formando dos colgajos, cuya anastomosis entre sí, forma una sutura vascular, variándose la forma de los colgajos según las condiciones técnicas de la operación.



#### Técnica de Dobrovólskaya término-terminal y término-lateral

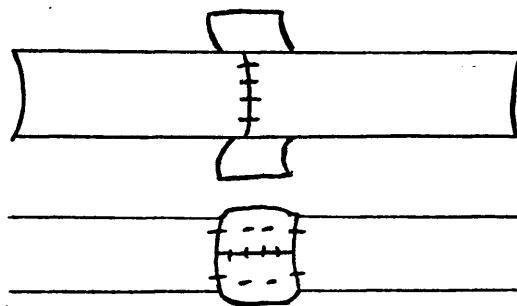
Cuando la sutura es término-lateral, se recorta el colgajo de un tamaño mayor, para aumentar la superficie de sutura.

El método de Dobrovólskaya, tampoco evita los inconvenientes antes señalados.

Para simplificar la tecnología de la sutura vascular, Goyanes<sup>280</sup> utilizó unas pinzas hemostáticas en 1905 y en 1911 ideadas para la hemostasia total de la aorta y para clampar lateralmente la pared venosa. Posteriormente, G. Spugha, en 1934<sup>647</sup>,

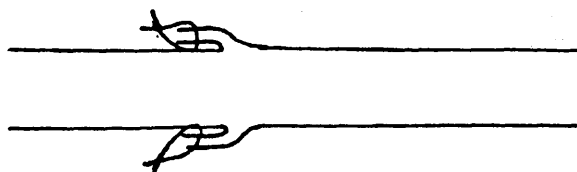
propuso unas pinzas para aproximar los extremos del vaso a suturar. Lo más importante de este hecho, es el inicio o intento de mecanización para mejorar las condiciones técnicas de sutura.

A pesar de lo avanzado del siglo XX y de las abundantes publicaciones sobre los buenos resultados obtenidos con la técnica de Carrel para la anastomosis circular término-terminal, V. Henkin en 1944<sup>337</sup>, recomendó el siguiente método de sutura vascular. Después de la sección del vaso, se recortan los extremos sobrantes de adventicia, después se colocan puntos intermedios separados, uniendo con ellos los extremos del vaso y luego se cubren los dos extremos con un manguito preparado de una vena próxima. El manguito que cubre la línea de unión o anastomosis, se fija a las paredes del vaso por su adventicia con seis ligadura, preservando de esta forma a la anastomosis de hemorragias secundarias.



Técnica de Henkin

Otro tanto podemos decir de la técnica empleada por Soloviov <sup>643</sup>.



Técnica de Soloviov

Aquí acabarían los distintos métodos y técnicas de sutura vascular, reseñando una vez más, que la técnica de Carrel ha sido la base - en su variante perforante - para el desarrollo y conocimiento de las posibilidades que ofrece la cirugía vascular, si exceptuamos a la Escuela Rusa, que encuentra en todas estas técnicas los suficientes defectos como para desecharlas y evolucionarla hacia la completa mecanización, sutura mecánica, única que garantiza la no formación de trombos, excluye la posibilidad de hemorragia, no provoca estrechamiento de la luz, y posibilita su ejecución en vasos de diámetro no asequibles a la sutura manual.

Un grupo de ingenieros y médicos soviéticos (V. Gú-dov, N. Kapitánov, A. Strekopítov, L. Kukushkin, A. Kakabián, F. Poliakov, M. Ajalaya, N. Petrova y P. Andrósov) <sup>17-20</sup> en los años de 1946 a 1950, elaboró el método mecánico de unión de los vasos sanguíneos, creando un aparato que permite con rapidez y sin dificultad hacer la sutura vascular mecánica en los vasos



de 1,3 hasta 20 mm. de diámetro. En calidad de material para la sutura se emplea el tantalio, que es indiferente a los tejidos y tiene cualidades bactericidas. Los mismos autores, además del aparato para hacer una sutura término-terminal de los vasos, construyeron un aparato para la sutura lateral, que ha recibido el nombre de suturador de una grapa.

La industria soviética fabrica actualmente tres modelos de aparatos de sutura vascular:

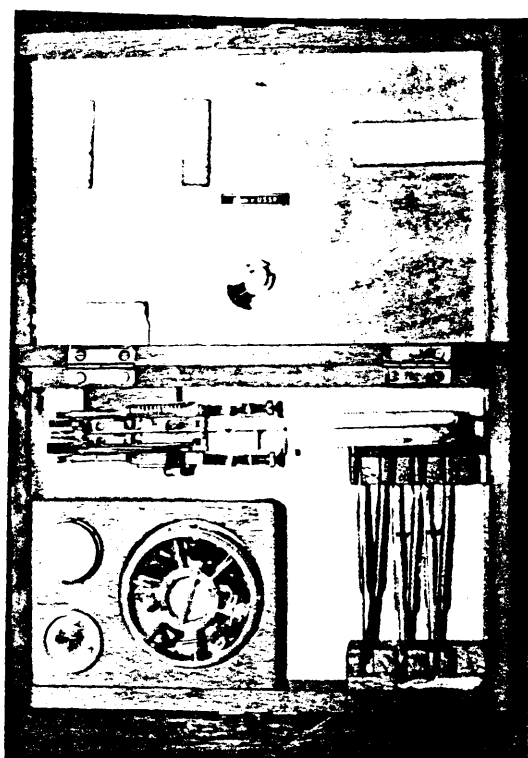
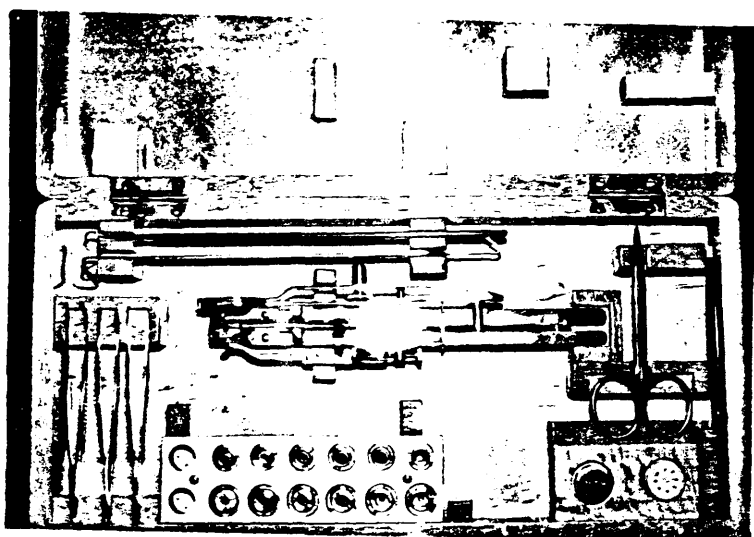
- a) para sutura circular de pequeños vasos sanguíneos con diámetro de 1,5 a 4 mm
- b) para sutura circular de vasos sanguíneos medianos con diámetro de 3 a 8 mm
- c) para sutura circular de grandes vasos sanguíneos con diámetro de 9 a 20 mm

Todos ellos son análogos en cuanto a su funcionamiento y se diferencian sólo por las dimensiones y aplicación.

En definitiva el método consiste en la sutura circular del vaso a través de un círculo de grapas de tantalio, con una coaptación endotelial teóricamente perfecta, y sin disminución del calibre de la luz del vaso postsutura.

Con esta técnica, los autores rusos dan unos resultados altamente satisfactorios. Nuestra experiencia en el manejo de la suturadora mecánica es limitado al campo experimental en donde no siempre son aplicables las lesiones vasculares observadas

en la clínica humana, por tanto no podemos añadir nada nuevo a tal técnica, aunque pensamos que tiene su utilidad en aquellas lesiones traumáticas vasculares sin afectación arterioesclerótica o degenerativa de sus capas.



## EMBOLECTOMIA

La embolia arterial, motivo frecuente de urgencias en los Servicios de Cirugía Cardiovascular, es tratada en este capítulo desde la doble vertiente que supone una técnica vascular cotidiana, pero también por lo que ayudó a la depuración de unas técnicas de cirugía vascular que iban a servir a la exploración de nuevos campos quirúrgicos y al desarrollo de la propia cirugía vascular.

La metodología de la embolectomía forma una parte del trípode sobre el que se sustenta, a mi modo de ver, la actual cirugía vascular.

Las embolias arteriales de los miembros, ya eran bien conocidas desde el siglo XVII, sin embargo, a pesar de las numerosas publicaciones consagradas a este problema, su interés práctico no comienza a afirmarse hasta después del advenimiento de la cirugía vascular conservadora; es decir, gracias a la embolectomía.

La historia de las embolias, viene dada por su tratamiento, pero antes de introducirnos en el tema de este capítulo, vamos a repasar los conocimientos que sobre las embolias tenían, antes de la llegada de la cirugía vascular conservadora.

En 1684, William Gould, en un trabajo sobre concreciones Poliposas del Corazón, avanzaba, que los fragmentos de estas concreciones, podían ser propulsados en el árbol arterial, obliterar los vasos y suspender la nutrición en las zonas correspondientes. Van Swieten, da las primeras nociones sobre la

trombosis cardíaca y su complicación, la embolia. En 1776, Jussieu, Paulet, Saillant y el abad Teissier, presentan en la Real Academia de Medicina Francesa, una memoria sobre las gangrenas de los miembros en las afecciones cardíacas y vasculares. Después de estos estudios clínicos, los autores abordan el problema patogénico de la trombosis y de la embolia<sup>309</sup>. Así Legroux (These de París 1828)<sup>430</sup>, Bouillaud, Andral, Alibert (These de París 1828), Dupuytren, Roche, mirando el problema desde esta perspectiva ponen en evidencia, entre otros, el papel de las alteraciones sanguíneas en ciertas obliteraciones arteriales<sup>13</sup>.

Las experimentaciones de Virchow, Cohnheim, y Senftleben sobre el infarto pulmonar, atraen la atención del público médico sobre la doctrina de la embolia, y suscitan nuevos trabajos en este terreno; Senhouse Kirkes, Lancereaux (These de París 1862)<sup>309</sup>, Dumaz (These de París 1872)<sup>211</sup>, Beaudet (These de París 1882)<sup>43</sup>, reseñan que ciertas embolias pueden curar espontáneamente, Meynard (These de París 1883)<sup>309</sup>, Roussel (These de Lyon 1893)<sup>595</sup>, etc.

Enseguida aparecen trabajos sobre obliteraciones arteriales en el curso de ciertas enfermedades infecciosas, como los de Berthier (These de París 1899)<sup>52</sup> que estudia las embolias en el curso de una neumonía, o como los de Subert (These de París 1899)<sup>662</sup>, que aborda el estudio de las gangrenas de origen tífico.

En la primera decena del siglo XX, Gireaux 1904<sup>263</sup>, Guillaumin<sup>309</sup> 1905, Roque y Chalier<sup>591</sup>, Xambeau 1908<sup>718</sup>, aportan en sus tesis, nuevas contribuciones al estudio clínico de las embolias arteriales de los miembros, en el curso de las cardiopatías

y reúnen buena cantidad de casos de obliteraciones arteriales, embólicas, sin gangrena.

Vemos por tanto, que en este período previo al de la cirugía vascular conservadora, todos los trabajos son de orden clínico. En esta primera fase, el tratamiento de la embolia es estrictamente sintomático; sólo se puede actuar sobre la gangrena.

Aunque ya en 1895<sup>648</sup>, hubo intentos de reparación quirúrgica, no es hasta los trabajos de Carrel<sup>93</sup>, sobre suturas vasculares, cuando podemos decir que comienza el período de la Cirugía Vascular Conservadora.

Como ya decíamos anteriormente, los trabajos de Alexis Carrel sobre las suturas vasculares, permitieron concebir y realizar la arteriotomía, seguida de la extracción del émbolo obliterante. La primera tentativa de embolectomía, fue hecha por el cirujano ruso I. Sabanéev, en 1895<sup>648</sup>, y la llevó a cabo en un paciente valvular con embolia femoral de 6 días de evolución; hecha la arteriotomía, el émbolo no fue hallado, y el grave estado del paciente, le indujo a no intentarlo en otro punto, amputando a nivel del muslo. Muerte a los 18 días.

A partir de este momento, la embolectomía fue sucesivamente intentada por Lejars<sup>431</sup>, -en este caso se trataba mas bien de una trombosis arterial traumática contusiva-, Moynihan<sup>520</sup>, Gelpke, Stewart<sup>651</sup> -de la femoral-, Handley<sup>316</sup>, Doberauer<sup>194</sup> - de la axilar-, Carrel<sup>98</sup>, Leriche<sup>435, 437, 439</sup>, Murphy<sup>522</sup>

-de la femoral-, Murad Bey -de la branquial-, etc. Todas estas tentativas, fracasaron, evolucionando a la gangrena y a la amputación.

Esto explica el pesimismo de Lejars, quien declara en 1.911<sup>431</sup>, en la Sociedad Nacional de Cirugía de París: "Hay poca esperanza de realizar algún día, la desobstrucción útil y durable, que quitará el obstáculo mecánico de la embolia, y no sea seguido de nueva trombosis".

Pero poco tiempo después, el francés Labey<sup>415</sup>, pudo realizar con éxito, la primera embolectomía, observación que fue reportada a la Academia de Medicina, en 1.911, por Mosny y Dumont<sup>515</sup>. A este caso, siguieron otros, y poco a poco esta intervención fue afirmandose en sus posibilidades.

En 1.919, en el Congreso de Cirujanos Nórdicos, (Kristiania), Einar Key<sup>390</sup> y Wideroe<sup>710</sup>, publican muchos casos de embolectomías, aumentando el número todos los años, hasta el punto, que en 1.922, Key<sup>390</sup>, puede reunir 48 casos de embolectomía, con 13 resultados buenos. El mismo año, Bull<sup>88</sup>, en una importante memoria sobre las embolias arteriales de los miembros, insiste en la creciente frecuencia de éstas. Hesse<sup>339,340</sup>, reúne 73 casos de embolias y trombosis de la bifurcación aórtica.

En el Congreso Francés de Cirugía de 1.922, Moure<sup>517</sup>, en su comunicación sobre resultados a largo plazo de las

operaciones conservadoras en los troncos arteriales de los miembros, expone los resultados de las arteriotomías por embolias arteriales. En sus conclusiones, ratifica la opinión ya sostenida por Mosny y Dumont de 1.911<sup>515</sup>: "La indicación operatoria de la arteriotomía, parece limitarse a las embolias no sépticas, bruscas y recientes, provenientes del corazón izquierdo, y que llegan a obliterar una arteria sana, fácilmente accesible".

Al año siguiente, 1.923, Michaelson<sup>493,494</sup> añade 10 nuevos casos a la estadística publicada por Key en 1.922<sup>390</sup>. Jefferson 1.925<sup>369</sup>, Djanelidse y Ogloblina<sup>193</sup> 1.926, Petitpierre 1.928<sup>554,555</sup>, Key 1.927<sup>391</sup>, 1.928 y 1.929<sup>392</sup>, Danzis 1.933<sup>154</sup>, Pearse 1.933<sup>550</sup>, hacen importantes puestas a punto de los resultados de la embolectomía.

En su conjunto, la mayor parte de las publicaciones sobre la embolectomía, llevan la firma de cirujanos nórdicos, y en particular la de los escandinavos. El nombre que domina este periodo, es el de Einar Key, de Estocolmo, verdadero pionero de la embolectomía. Desde 1.912, tuvo la ocasión de operar un gran número de embolias arteriales periféricas. Por sus numerosos trabajos, atrajo la atención del mundo médico, sobre la relativa frecuencia de estos accidentes en las cardiopatías, y, apoyándose en importantes estadísticas, mostró el interés de la intervención sistemática y precoz<sup>390-394</sup>.

En 1.936, Key<sup>390</sup>, publica un estudio estadístico, establecido por Nystrom<sup>534</sup>, que comprendía 382 embolectomías

hechas unicamente en Suecia, de 1.912 a 1.934. Este hecho, merece ser resaltado, ya que muestra la necesidad de una estrecha relación médico-quirúrgica. En Suecia, en efecto, gracias a la difusión de los trabajos que hemos venido enumerando, la atención de los médicos, fue llevada a la necesidad de hacer un diagnóstico precoz, que puede permitir una útil intervención. Esta difusión, llevada sobre todo por Key, trajo sus frutos: el número progresivamente creciente de embolectomías practicadas desde 1.912, es una prueba aplastante.

Pero en Francia, los resultados no fueron tan buenos, hubo escasos éxitos y muchos fracasos. Esto explica el pesimismo de la mayor parte de los cirujanos franceses, como así lo demuestran los Boletines de la Academia de Cirugía de París, y los de las Sociedades de Cirugía de Marsella y de Lyon.

Los fracasos de la embolectomía de una parte, y las nuevas adquisiciones en la fisiopatología vascular, por otra, dieron en la Escuela Francesa, un nuevo enfoque a la terapéutica de la embolia, basados en los trabajos de René Leriche, que tuvo el mérito de abrir un nuevo periodo, lleno de promesas, en el tratamiento de la embolia arterial periférica. La simpatectomía periarterial, la arteriectomía y la ganglioectomía, desarrolladas en otro capítulo, amplían junto con el tratamiento médico, las posibilidades de solución de esta patología.



Podemos esquemizar el tratamiento de las embolias arteriales periféricas, de la siguiente manera:

1º. Tratamiento Médico.

2º. Tratamiento Quirúrgico, directo e indirecto.

Dentro del tratamiento médico, los antiespasmódicos y vasodilatadores, son los medicamentos de elección. La acetilcolina, que después de los trabajos de Villaret y Justín Besançon, en 1926, encontró aplicación en todas afecciones vasculares periféricas que se acompañaban de oclusión temporal o permanente de las arteriolas, sirvió a Faroy y Desoille, en 1930<sup>229</sup>, para publicar dos casos de embolias con evolución favorable. La atropina, preconizada por Peiser en 1932<sup>551</sup>, la eupaverina, con la que Denk en 1936<sup>180</sup> reportó 25 casos con 17 curaciones, 3 mejorías y 5 fracasos. Las infiltraciones anestésicas del simpático, que sirvieron a Leriche Fontaine<sup>445</sup> y Nassi (These de Lyon 1935)<sup>526</sup> para demostrar que la infiltración anestésica de la cadena simpática, produce temporalmente, los mismos efectos que su ablación, suprimiendo el espasmo y provocando vasodilatación activa.

Todo esto, junto con la Trombotripsia, -masaje para movilizar el trombo a la periferia, utilizando en aquellos casos de gravedad del paciente o de embolia inaccesible-, constituía el grueso del tratamiento, no cruento, de la enfermedad embolígena.

En cuanto al tratamiento quirúrgico, la embolectomía -como método directo- y la simpatectomía periarterial,

arteriectomía, y la gangliectomía -métodos indirectos-, eran las posibilidades que entonces, y aun ahora- -aunque modificadas y ampliadas- existen como solución, temporal o permanente, a este problema.

La técnica de la embolectomía, consistía en practicar la arteriotomía en el lugar donde se localizaba el tromboembolo, y mediante pinzas sin diente, o con el aspirador, se extraía el émbolo. Muchas veces, el obstáculo no se localizaba, por lo que se disecaba mayor territorio arterial, y a través de masaje, se conducía el émbolo hasta el lugar de la arteriotomía. Esta técnica adolecía del defecto de no poder resolver una extensa trombosis postembolia, además de prolongar excesivamente el tiempo y el campo operatorio.

Como anticoagulante, Key se servía del aceite estéril de vaselina, pero dado su carácter deslizante, hacía de la sutura una auténtica acrobacia, por lo que se empleó el citrato sódico al 2%, cuya acción anticoagulante era bien conocida, para bañar el instrumental quirúrgico.

Dos hechos fundamentales, el descubrimiento de la Heparina por McLean en 1.916<sup>488</sup> y posterior aplicación clínica en 1.940 por Charles y Scott, y la sonda balón de Fogarty en 1.963<sup>236</sup>, han dado las normas de actuación, actuales, ante un accidente embólico arterial periférico.

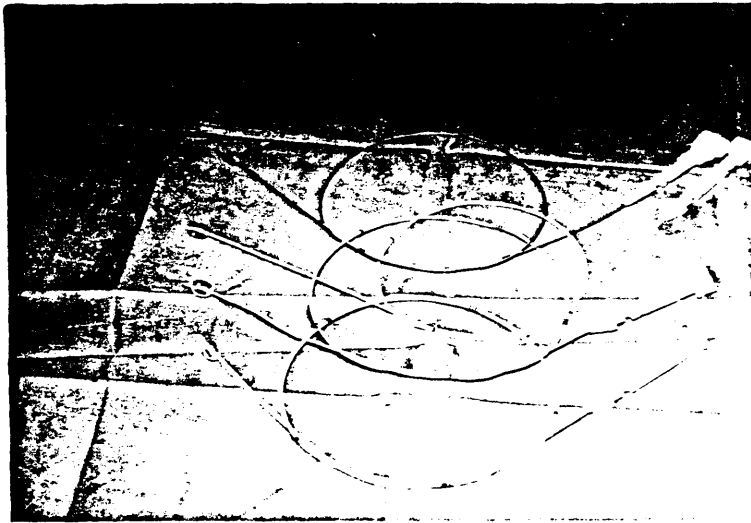
Los resultados, que hasta 1.946 habían sido bastantes desalentadores, -citamos la estadística de Key<sup>393,394</sup>, con un

60% de mortalidad inmediata y un 44% de amputaciones en los pacientes que sobrevivían. Para Djanelidze y Obloblina<sup>193</sup>, la mortalidad era del 38% y si la extracción se realizaba entre 1-5 horas del comienzo del cuadro, el éxito es en el 74% de los casos, fueron mejorando progresivamente, hasta llegar al momento actual en el que la mortalidad se puede cifrar en un 6,87% -no relacionada con el acto quirúrgico, sino con la patología base, del enfermo- y la amputación en un 7,8%, según nuestra experiencia en 643 embolectomías.

El periodo válido para practicar la embolectomía, que se decía era de 6 horas, dependiendo de la situación clínica y funcional del paciente, lo podemos ampliar hasta 24-72 horas. Como ejemplo de que estos márgenes no deben de ser rígidos, en nuestra casuística poseemos un caso intervenido con éxito, a los 3 meses del accidente agudo. La evolución de esta técnica quirúrgica dependerá del lecho arterial del paciente; un paciente arterioesclerótico con paredes arteriales calcificadas, será mal candidato a una recuperación total de sus condiciones hemodinámicas normales. En estos casos, la desobstrucción con sonda balón de Fogarty, puede llegar a ser perjudicial, pues corre mos el riesgo de provocar desprendimientos de placas de ateroma y provocar una trombosis secundaria que tapone la circulación colateral que ya presentaba el paciente.

Es nuestra experiencia, que el accidente embólico en lecho arterial sano, debe ser intervenido quirúrgicamente,

asociado a terapéutica anticuagulante. Si falla, podemos recurrir a la gangliectomia. Hay que abrir un paréntesis a la medicación fibrinolítica, que por el momento se encuentra en fase de estudio, pero que teóricamente tiene muchas posibilidades.



Catéteres de Fogarty



Técnica de la embolectomía



Extracción del émbolo con Fogarty



### **CAPITULO 3º.- PROGRESOS EN CIRUGIA ARTERIAL. ESTADO ACTUAL**

- 1. Tránsito de los principios básicos a las técnicas actuales**
- 2. Concepto de bypass**
- 3. La técnica de bypass aplicada a la bifurcación aórtica abdominal**
- 4. Tromboendarterectomía**
- 5. Endarterectomía aplicada a la insuficiencia cerebrovascular extracraneal**
- 6. Cirugía vascular renal**
- 7. Cirugía vascular en ramas viscerales abdominales**
- 8. Técnica de la angioplastia con patch**
- 9. Materiales utilizados como injertos derivativos**
- 10. Traumatismos vasculares**
- 11. Aneurismas**
- 12. Derivaciones extraanatómicas**
  - a) Axilofemoral**
  - b) Fémorofemoral**
  - c) Aortofemoral a través del agujero obturador**

PROGRESOS EN CIRUGIA ARTERIAL. ESTADO ACTUAL.

El capítulo que vamos a desarrollar a continuación, constará de anotaciones referentes a la patología arterial, con su evolución histórica quirúrgica, y para darle mayor cohesión creemos conveniente la interpolación de autores clínicos que se hayan caracterizado por aportaciones especiales a cada tema.

El presente capítulo pretende una exposición amplia y detallada de la evolución de la cirugía arterial, y por tanto de todas las técnicas quirúrgicas hoy a nuestro alcance. El avance de estos métodos ha venido de la mano de los principios básicos de cirugía vascular, ya establecidos a principios del presente siglo, aplicados al conocimiento de la fisiopatología vascular del momento, evolucionando a la par que este conocimiento se hacía más amplio, y en consecuencia por las necesidades planteadas para resolver problemas que anteriormente se menospreciaban o no se conocían. Buen ejemplo de esto puede ser la técnica de cirugía arterial directa sobre los vasos cerebrales extracraneales para el tratamiento de la insuficiencia vascular cerebral de origen extracraneal, desde la década de los 50 del presente siglo.

Ignorar la patología arterial arterioesclerótica en su fase de lesión arterial obstructiva, es ignorar al causante número uno de mortalidad global en el ser humano. Si hoy por hoy la insuficiencia coronaria puede ser subsidiaria de tratamiento quirúrgico por medio de bypass aortocoronario, se debe al enorme

progreso de la cirugía vascular. Si tenemos en cuenta el enorme problema sociolaboral que plantea el paciente vascular, veremos que el interés por dicha patología debe de ir en aumento, y en consecuencia, dotar a toda sociedad en desarrollo del número suficiente de servicios de esta especialidad.

Hasta 1914, época que venimos denominando según la clasificación de Laín Entralgo, Positivismo Naturalista -momento histórico anterior a la época que venimos estudiando-, el conocimiento de la patología vascular estaba limitado a los medios diagnósticos que poseían y que comparados con los actuales eran muy limitados, la patología arterial conocida era la de los traumatismos, arterioescleróticos y micóticos, las embolias, y en alguna medida las arteriopatías degenerativas en general y las inflamatorias tipo de la arteritis. El más básico de los medios diagnósticos cruentos, la radiología vascular, no estará presente hasta la década de los 20 del presente siglo; quiere esto decir que el planteamiento de soluciones definitivas quirúrgicas se establece desde el momento que los medios de diagnósticos se amplían y perfeccionan dando lugar a un conocimiento de la patología vascular más completo y unitario. Cuando el cirujano vascular interviene, está actuando sobre un sistema y no sobre un órgano, y aunque la patología esté muy localizada, es consciente de la posibilidad de afectación sistémica con lo que el cirujano vascular debe de actuar allá donde la lesión vascular esté ubicada. El planteamiento de cirujano de la aorta abdominal o de



la femoral es ridículo e inaceptable.

Como decíamos anteriormente, el paciente vascular estaba limitado a una pequeña patología, patología que se incrementó con el desarrollo de los medios diagnósticos y por los avances en el terreno de la fisiología circulatoria. Por todo ello creemos conveniente el breve comentario del estado actual de la patología vascular, para dar una mayor unión y realidad objetiva al tema.

Dentro de la patología arterial hablaremos sobre la patogénesis de la arterioesclerosis, así como de la trombosis venosa y embolismo pulmonar para la patología venosa, y, dentro de la patología linfática, el linfedema. Pero para una mayor esquematización, creemos conveniente hablar en primer lugar de la patología arterial en general -desarrollando además los temas de Traumatismos Vasculares, Aneurismas y Derivaciones Extraanatómicas-, para pasar después a los Progresos en cirugía Venosa y Linfática.

Algunas de las características histológicas y funcionales de la capa íntima arterial, especialmente la presencia de diferentes tipos de células en una matriz de sustancia fundamental y la ausencia de un aporte directo de sangre, ayudan a comprender la histogénesis de los ateromas espontáneos, que a menudo se inician en el hombre, poco después del nacimiento.

La placa arterioesclerótica bien desarrollada, que es el resultado de la acción recíproca de los procesos inflamatorios y reparativos, es una lesión compleja, que contiene depósitos

extracelulares de sales cálcicas, componentes sanguíneos, cristales de colesterol y mucopolisacáridos ácidos. Los cambios iniciales, no obstante, parecen ocurrir a nivel celular; el microscopio electrónico ha demostrado que suelen ir acompañados de un depósito intracelular anormal de lípidos, especialmente ésteres de colesterol, ácidos grasos y lipoproteínas complejas. Estos hallazgos han reforzado la tesis de que la infiltración lipídica a partir de la corriente sanguínea puede ser un factor importante en el crecimiento de la placa aterosclerosa. Además, puesto que los lípidos pueden ser reconocidos mediante técnicas citoquímicas, se han empleado como útiles indicadores del comportamiento celular anormal, prescindiendo de su papel en la etiología del ateroma.

Este concepto de la patogenia de la arterioesclerosis humana hace hincapié en el sentido clínico de identificar, lo más pronto posible, aquellos individuos cuyas arterias son sensibles al ateroma, en un esfuerzo para modificar o prevenir aquellas condiciones ambientales, para las células de la íntima arterial, que favorecen la aceleración de la aterogénesis. Esta hipótesis pone también de relieve la importancia de los factores iséales en la localización de las lesiones, y sugiere posibles vías terapéuticas para su detención o inhibición.

Independientemente de las distintas teorías concernientes a la etiología y patogenia de la arterioesclerosis, las alteraciones producidas por este gran destructor del hombre occidental

moderno son temibles, presentando un panorama de cambios estructurales que desafía la determinación de una secuencia ordenada de acontecimientos. En consecuencia, se ha especulado mucho acerca de los diferentes estadios visibles en el interior de las arterias. El cambio ateromatosos más precozmente reconocido parece ser la acumulación de agregados de macrófagos cargados de lípidos en la íntima. La apariencia de esta lesión es similar a la que se ve en muchas de las lesiones vasculares producidas experimentalmente. Otro fenómeno aparentemente precoz, difícil de correlacionar y posiblemente no relacionado, es un depósito de colágeno en la subíntima que a menudo es primitivo y, por tanto, rico en mucopolisacáridos ácidos. Las lesiones de este tipo matizan la aterosclerosis donde quiera que se produzcan pudiendo afectar a las arterias del cuerpo. La relación de estas lesiones vasculares con las lesiones que se ven en las razas orientales no ha sido dilucidada, pero este trastorno se produce también en este grupo racial. Una complicación ulterior de esta lesión es el depósito de fibrina, ya sea en las capas superficiales, ya dentro de ellas. En consecuencia, las complicadas teorías de las capas zonales de trombosis han caído en especulaciones concernientes a la etiología y patogenia. El problema surge al relacionar esta colagenosis con la arterioesclerosis.

A medida que se acumulan más lípidos se forma una placa ateromatosa que contiene varios constituyentes. Esta placa puede aceptar sólo un segmento de la arteria, o toda su circunferencia. Cuando los macrófagos mueren, su contenido lípidico

es liberado y se convierte en un irritante. La fibrina se acumula, como lo hacen otros constituyentes sanguíneos, y la reacción final consiste en una estimulación de depósito de calcio y la proliferación de los fibroblastos. Cómo aumentan algunas de estas lesiones es un tema en discusión, pero muchas lesiones estenóticas parecen acumular más material superficial por la aposición de capas superficiales de trombosis. El hecho de que esta lesión, aunque sea extensa, puede regresar está demostrado, en parte en individuos con cirrosis hepática y en aquellos que han muerto por consunción.

Incluso un ateroma segmentario puede causar la atrofia de la pared arterial subyacente, y el tipo concéntrico parece estar asociado con una mayor destrucción de la elástica interna y de porciones de la media. Tales cambios aparecen secundariamente a la interposición de los elementos nutritivos que atraviesan la íntima.

Es difícil comprender que, cuando el ateroma alcanza el estadio descrito anteriormente, todavía es dinámico y todavía puede sufrir muchos cambios. Es posible que se desprendan de sus anclajes y sirva, por tanto, como émbolo, o puede romperse en trozos que a su vez originan una émbolia. Se ha descrito la producción de hemorragias en dichas lesiones, pero todavía está sujeto a discusión si la sangre diseca la placa desde la superficie o por una hemorragia procedente de los vasa vasorum; probablemente contribuyan ambas vías. Como es de esperar, la

trombosis es una complicación que puede ocluir completamente la arteria. Si esto ocurre progresa la organización del coágulo de fibrina, y se forman nuevos vasos, pequeños, que tienden a recanalizar el área organizada. No obstante, la capacidad de estos pequeños vasos para proporcionar un volumen apreciable de sangre al área que está detras del bloqueo es dudosa, y esta duda está reforzada por los datos arteriográficos. Parece ser posible que el trombo desaparezca por completo.

Por razones no del todo claras, la enfermedad vascular y especialmente la enfermedad vascular hipertensiva, está repartida en áreas especiales. Esto ha conducido a menudo a no reconocer que todas son parte del mismo proceso general. Por ejemplo, la reciente ley general (USA) que inicia el programa regional para las enfermedades cardíacas, el cáncer y el ictus, ilustra el hecho de que los legisladores no han asociado del todo el ictus con la enfermedad cardíaca, y ningún término delinea por completo el concepto de que ambas fueron, en realidad, principalmente enfermedades vasculares. Esta dicotomía ha producido también una curiosa subdivisión de los especialistas en: neurólogos que atienden a los ictus; cardiólogos, al corazón; y nefrólogos, a los riñones. En definitiva, deberían existir especialistas que supervisaran la circulación completa.

La circulación cerebral es especialmente vulnerable en los tipos hipertensos. El ictus es la causa principal de la muerte. La enfermedad vascular hipertensiva suele ser una

combinación de las lesiones arteriolares específicas que resultan de la hipertensión y de la arterioesclerosis. La última enfermedad parece claramente acelerada por la presión sanguínea elevada. El infarto cerebral suele ser más frecuente que la hemorragia cerebral, que parece ser debida en la mayoría de los casos a la rotura de microaneurismas que se producen en las pequeñas arterias.

Los vasos coronarios son los más vulnerables. La angina de pecho y el infarto de miocardio son los resultados que se dan con más frecuencia en la aterosclerosis acelerada. Este hecho nos hace subrayar intensamente la necesidad del tratamiento concurrente de ambas, hipertensión y arterioesclerosis.

Los resultados de una mayor frecuencia de aterogénesis se ven mejor en los grandes vasos, además de las arterias coronarias. Así, los aneurismas de la aorta y de las arterias renales son frecuentes, y conducen a la disección y posterior rotura. La presión sanguínea reducida parece que tiene una clara acción benéfica sobre todas estas lesiones.

Habitualmente, la mayor parte del tratamiento de la arterioesclerosis es correctivo. Este es necesario, pero la prevención constituye el aspecto más importante.

En términos de mortalidad, es evidente que el problema más importante con que se enfrentan los países más desarrollados es la arterioesclerosis de los vasos cerebrales y cardíacos. En las dos últimas décadas se ha hecho cada vez más patente que no

hay una causa única de aterosclerosis, y a esto se debe el que Page <sup>528</sup>, hace varios años, la etiquetó como una enfermedad polifacética y una enfermedad de la regulación. La arterioesclerosis parece ser la culminación de muchos factores que actúan a lo largo de la vida, y habitualmente sólo se hace clínicamente aparente cuando se producen las complicaciones, tales como la trombosis o el aneurisma.

Dentro de estos factores, está un fuerte fondo hereditario, tabaco, falta de ejercicio, y, excesivas grasas saturadas en la dieta.

Ordinariamente hay dos corrientes principales de pensamiento acerca de la aterogénesis: 1) que se debe principalmente a la infiltración de los vasos sanguíneos por la grasa que hay en el torrente circulatorio, y 2) que se debe a la aposición de fibrina o de agregados plaquetarios o ambos sobre la superficie endotelial, seguida de un crecimiento de estos últimos hasta formar una placa; la infiltración lipídica sería, por tanto, un fenómeno secundario. Sin ninguna duda ambas son correctas y ambas simplistas.

En resumen, ahora es claro que la arterioesclerosis es el resultado de defectos celulares de la íntima y de la media que dependen del conjunto genético celular en interacción durante largos períodos de tiempo con factores ambientales exógenos y endógenos. A esto se debe el que se la haya llamado "enfermedad de regulación polifacética".

En el momento actual, y en líneas generales, la patología arterial que más frecuentemente contemplamos es la siguiente:

### Procesos arteriales

#### 1.- Funcionales

##### Estados con vasoconstricción

- Raynaud
- Compresión neurovascular

##### Estados con vasodilatación

- Eritromelalgia

##### Estados con vasoconstricción y vasodilatación

- Pie de trinchera
- Congelación

#### 2.- Orgánicos

##### Oclusivos

##### Arteriopatías degenerativas

- Arterioesclerosis
- Metabólicas

##### Arteriopatías inflamatorias

- Infecciosas
- Colágeno
- Angiitis
- Traumatismos
- Embolias



**No Oclusivas**

**Aneurismas**

**Fístula arteriovenosa**

**Tumores vasculares.**

### Cirugía arterial

Vamos a entrar a desarrollar la cirugía arterial tal y como hoy la contemplamos, haciendo un recordatorio histórico.

Hasta 1914, podemos concretar diciendo que los principios establecidos para la cirugía vascular, fueron básicos para el presente de esta cirugía. Las enseñanzas que se obtuvieron con la práctica de la simpatectomía, embolectomías, traumatismos vasculares, etc, sirvieron al desarrollo de las suturas e intervenciones quirúrgicas derivadas de ella. No se puede pasar por alto que fue en esta época que estamos comentando cuando René Leriche aplicó la simpatectomía periarterial como terapia al dolor para pasar después de los estudios fisiológicos de J. Heitz<sup>448</sup> a la simpatectomía periarterial pléxica como introductora de la CIRUGIA FUNCIONAL.

No es nuestro propósito comentar aquí, los avances logrados en cuanto al tratamiento de los aneurismas, embolectomías, traumatismos vasculares, o a la aplicación de la simpatectomía. Todo esto ha sido y es motivo de otros capítulos. Pero lo que sí vamos a hacer, es una breve reseña y comentario de aquellos principios básicos que sirvieron al progreso de la cirugía vascular y al estado actual de la misma.

Como ya he repetido anteriormente, la situación actual de la cirugía vascular se debe al continuo progreso de unas

técnicas ya conocidas y empleadas en los inicios del presente siglo. Antes del reconocimiento explícito de la era de la Cirugía funcional, ya existía implícitamente en los intentos de sutura vascular, en la embolectomía, o en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas.

Recordemos a Hallowell quien en 1759<sup>314</sup>, suturó con éxito los dos cabos de la arteria humeral, por medio de una estaquilla y enroscando en ella un hilo. De cualquier modo, no fue hasta la última parte del siglo XIX, cuando las heridas arteriales pudieron tener solución terapéutica al idearse pequeños clamps de márfil -Gluck 1881<sup>265</sup> y por el inicio y comienzo en la sistematización del acto de suturar - Jassinowski 1889<sup>367,368</sup>-. Este último autor, utilizó finas agujas curvas y seda muy fina para reparar la herida arterial con puntadas colocadas muy próximas unas a otras. La puntada debía de penetrar en la íntima del vaso afecto. Posteriores comunicaciones, confirmaron los originales experimentos de Jassinowski, aportando algunas novedades a estas novedosas técnicas -Burci 1890<sup>89</sup>, Murphy 1897<sup>522</sup> -.

Un nuevo paso en el desarrollo de la cirugía vascular, fue publicado por Dörfler en 1899<sup>200</sup>. La esencial novedad de este método, consistía en el uso de finas agujas redondas y seda fina, siendo la sutura continua y comprendiendo todas las capas arteriales. De esta experiencia, aunque limitada a 16 casos, Dörfler concluyó con que la seda aséptica en la luz del vaso, no necesariamente condicionaba trombosis intraluminal, no estando por tanto contraindicada la penetración en la íntima. Esta

matización en la metódica de las suturas vasculares, tan controvertida hasta la primera década de nuestro siglo, fue recomendada incluso para la reparación de las heridas venosas.

Es interesante recordar que fue el cirujano ruso Eck<sup>214</sup>, quién en 1879, realizó la primera anastomosis de dos vasos sanguíneos, la conexión lateral entre la porta y la cava. Este avance, no sólo ayudó a la metodología de las suturas, sino que abrió un nuevo campo a los fisiólogos clínicos.

Como ya vamos viendo a lo largo de nuestro trabajo, en estos primeros años de la cirugía vascular, los hechos se producían de manera muy esporádica, no arrastrando a la gran masa de cirujanos. Esto será así hasta la década de los 50 con la aplicación en gran número de la cirugía vascular en los traumatismos.

Siguiendo en la línea de las suturas, escasas pero importantes contribuciones sobre las anastomosis de vasos divididos, fueron comunicadas por Hirsch en 1881<sup>344</sup>, siendo Jaboulay y Briau en 1896<sup>364</sup>, quienes anastomosaron con éxito una carótida por medio de puntos en "U" produciendo la eversión de los bordes arteriales y la aproximación de la íntima. En 1901, Clermont<sup>120</sup>, anastomosó la cava inferior con sutura continua, siendo el vaso permeable un mes más tarde. Similares resultados fueron comunicados por diversos autores.

En 1902, Carrel publicó su técnica quirúrgica de anastomosis de los vasos y transplatación de órganos<sup>93</sup>. Este breve artículo escrito por Carrel sólo dos años después de recibir su

Doctorado en Medicina, junto con las valisísimas aportaciones de Goyanes<sup>273,274,276</sup> y San Martín<sup>603</sup>, marca la línea a seguir para ese futuro tan esperanzador de las suturas vasculares como solución a los traumatismos o como puerta de entrada y salida de la cirugía reparadora. Su técnica trajo importantes mejoras una de las cuales fué el uso de las tres suturas suspendidas. La triangulación de los bordes opuestos, dió enorme facilidad a la anastomosis. Lo importante de las aportaciones de Carrel<sup>93</sup>, Goyanes<sup>273</sup> y Guthrie<sup>306</sup>, puede ser esquematizada de la siguiente manera: hemostasia temporal, suaves ademanes, pelar la capa adventicial del sitio de la sutura, evitar la deshidratación de los tejidos, tres suturas suspendidas, fino material de sutura, y aproximación de una amplia superficie de íntima por medio de suturas evertientes a través de todas las capas del vaso.

Desgraciadamente hubo un amplio espacio de tiempo, para que existiera continuación entre sus trabajos y la amplia aplicación clínica.

Que duda cabe, en que de los trabajos experimentales de estos autores, nacieron nuevas ideas para solucionar la cada vez más frecuente patología vascular. De las suturas y de la aplicación de los parches vasculares -estudiados por Carrel y Guthrie en 1.906<sup>106,107</sup> cada vez más frecuentemente empleados<sup>169</sup>, nace la inquietud por intentar salvar un largo distanciamiento de los bordes finales arteriales; es decir, nace la fase de transplatación vascular, experimental y clínica,.

Los más frecuentemente utilizados son los autógenos y homólogos, en contraste con los heterólogos que raramente tuvieron éxito en su aplicación. Uno de los más tempranos usos clínicos de los injertos, fueron para restaurar la continuidad de un defecto arterial después de la excisión de un aneurisma periférico, sin embargo los gratificantes resultados obtenidos con esta aplicación, no fué igualada por el empleo de dicha técnica en las heridas arteriales durante los conflictos bélicos. La explicación que encontramos para tan decepcionantes resultados, es la infección, trombosis y la temible dehiscencia de la sutura.

La moderna historia de la cirugía vascular, puede comenzar mencionando a Matas, quién en 1880 describió la técnica de endoaneurismorrafia para el tratamiento de los aneurismas, que estaban condenados a la ligadura de los vasos proximal y/o distal. Sus tres variantes, la restauradora, la desconstructiva y la obliterativa, abarca casi la totalidad de los aneurismas.

Llegado a este punto, podemos considerar como basamento del desarrollo de la cirugía vascular, un triángulo formado por la técnica de sutura de Carrel<sup>93</sup>, la endoaneurismorrafia de Matas<sup>480</sup>, y la introducción de los injertos derivados de Goyanes<sup>277</sup>, Lexer<sup>452</sup> y Kunlin<sup>409</sup>.

Respecto a los injertos derivados, en 1906 Goyanes<sup>275</sup> utilizó la vena poplitea in situ para restaurar la continuidad de la arteria poplitea después de la resección de un aneurisma. Un año después, Lexer<sup>452</sup>, empleó un injerto libre

de vena, para salvar unos 8 cms. de defecto en la arteria axilar, siendo la safena el material autólogo utilizado. Poco después el mismo autor utilizó con similar éxito este método para reemplazar la arteria ilíaca después de la resección de un aneurisma en dicha localización. En USA, Bernheim publicó en 1.916<sup>50,51</sup> el primer caso con éxito de trasplante libre de vena, para salvar un defecto en la arteria poplítea después de la resección de un aneurisma.

Durante la I Guerra Mundial algunos cirujanos alemanes como Subbotitch en 1.914<sup>661</sup>, bier en 1.915<sup>54</sup>, von Haberer en 1.916 y 1.917<sup>308</sup>, von Bonin en 1.915<sup>72</sup>, publicaron excelentes resultados en el tratamiento de los aneurismas traumáticos. Entre ellos, Warthmuller en 1.917<sup>700</sup> revisó 52 casos de la literatura y Lexer en 1.925<sup>453</sup> reportó 58 casos de injertos, 13 de los cuales habían sido implantados por él personalmente. Esta pequeña experiencia de los cirujanos alemanes, no fué seguida por otros grupos. El tratamiento de elección en la I Guerra Mundial para las heridas arteriales agudas, quedó reducido a la ligadura. Prácticamente ocurrió lo mismo en los casos revisados por DeBakey y Simeone<sup>176</sup> en la Armada Americana en la II Guerra Mundial en 1.946. Aunque el valor teórico de la sutura de los vasos sanguíneos ya era reconocido y practicado por cirujanos alemanes en la I Guerra Mundial, los desastrosos resultados obtenidos hicieron a DeBakey y Simeone relatar:

".... Está claro que la ligadura es el procedimiento aplicable a

la mayoría de las lesiones vasculares. Es un procedimiento de rigurosa necesidad para el básico propósito del control de la hemorragia, para la localización, tipo, tamaño, y caracter de la mayoría de las heridas de guerra en las arterias".

Es interesante recalcar que de 2.471 heridas arteriales reportadas por los anteriores autores, sólo se hicieron 81 reparaciones arteriales y sólo 3 anastomosis términoterminales. Esta práctica de ligadura ha permanecido como técnica de elección incluso en la Guerra de Corea hasta Abril de 1.952 <sup>350</sup>, en que con los recientes avances de la cirugía arterial en la práctica civil, fueron aplicados en la cirugía traumática arterial. Una nueva era en el campo de las lesiones traumáticas vasculares comenzaba.

Llegado a este punto debemos hacernos la reflexión que ha sido en las últimas décadas de nuestro siglo, cuando importantes progresos se han hecho ayudando a conocer mejor la naturalaleza de la enfermedad oclusiva arterial, llevando emparejado un desarrollo de los métodos de diagnóstico y de efectivo tratamiento. Particularmente importante ha sido el desvelar el factor hemodinámico como posible causante o coadyuvante al proceso oclusivo <sup>159,163,168</sup>. Por otra parte, hay que considerar que dentro de la patología arterioesclerótica -la más frecuente- la enfermedad adquiere una localización y una forma segmentaria; esto es así, no sólo en el árbol arterial periférico sino que también es aplicable en las ramas del arco aórtico, ramas viscerales de la aorta abdominal, y en la bifurcación aórtica abdominal con sus



ramas principales. Este concepto de enfermedad oclusiva es importante ya que establece las bases de desarrollo y aplicación clínica de los procedimientos quirúrgicos destinados a restaurar la normal circulación y obviar los efectos hemodinámicos de los procesos arteriales oclusivos <sup>159,160,163,168</sup>.

Este objetivo ha sido cumplido con el desarrollo de cuatro procedimientos básicos en la cirugía arterial:

- 1.- Tromboendarterectomía
- 2.- Resección con injerto
- 3.- Operación de bypass
- 4.- Técnica de parche

La selección del procedimiento a usar o, en algunos casos, la combinación de estos, dependerá de la naturaleza y localización de la enfermedad.

Para llegar a la sistematización en el tratamiento quirúrgico de los procesos arteriales, o mejor dicho a la sistematización de la o las técnicas quirúrgicas a emplear, esquematisadas anteriormente, notables adelantos y numerosas aplicaciones de los principios básicos han tenido que ser llevados a la práctica experimental y clínica.

No podemos circunscribirnos a los avances de la cirugía vascular ignorando que éstos han venido de la mano de los progresos en la cirugía general y cirugía cardíaca, que a su vez vienen condicionados por el desarrollo y mejor conocimiento de la patología -fisiopatología-.

La corriente revivificadora de la cirugía vascular vino determinada por la ligadura del ductus arterioso persistente, por Gross <sup>294</sup>, que fué seguido por Blalock <sup>63</sup> con su primera intervención de tetralogía de Fallot, en Noviembre de 1.944, anastomosando la arteria subclavia izquierda a la arteria pulmonar izquierda término lateralmente. (A nivel hemodinámico, es una fístula arteriovenosa). El año 1.945 Crafoord <sup>138</sup> publicó el tratamiento y técnica quirúrgica de la coartación de aorta, caso que publicó en 1.945 <sup>138</sup>. El 6 de Julio de 1.945, R. Gross, publicó sus dos primeros casos <sup>295</sup>.

Estos brillantes resultados clínicos, fueron precedidos cuidadosos y completos experimentos de laboratorio, como los de Blalock y Park en 1.944 <sup>62</sup>, y los de Gross y Hufnagel en 1.945 <sup>298</sup>.

Estos tempranos éxitos en el manejo de las anomalías congénitas cardíacas, estimularon la actividad de los clínicos y cirujanos, dando lugar a una verdadera explosión de variedades en la investigación cardíaca y vascular.

Los injertos vasculares en el hombre, estuvieron en su desarrollo conectados a la primera fase de la cirugía correctora de los defectos cardíacos congénitos -nos referimos en este momento a los injertos vasculares de utilización en cavidad torácica y de empleo en la aorta-. Comenzando 1.938, y tras múltiples investigaciones de laboratorio, Gross tenía la seguridad de que la aorta torácica podía ser completamente seccionada para reconstruir nuevamente su camino a través de un injerto. Después de las

extensas investigaciones y métodos de preservación y transplatación de injertos arteriales, Gross y sus asociados publicaron en 1.948<sup>299</sup> y 1.949<sup>297</sup> sus primeras observaciones con el uso de los injertos humanos arteriales en el tratamiento quirúrgico de ciertos defectos cardiovasculares. La moderna fase de los injertos vasculares comenzó con la implantación de homoinjertos arteriales por Gross y colaboradores -el primer trasplante homólogo arterial fué implantado por Pirovano en 1.910<sup>564</sup>, y al fracasar el método quedó relegado-. El histórico significado del logro de Gross, justifica un breve comentario de su artículo:

Segmentos de largas arterias, ilíacas y aorta, han sido acumulados de sujetos muertos en accidente de tráfico. En todos los casos, los segmentos arteriales fueron extraídos a las pocas horas del fallecimiento, y siempre antes de transcurridas 5 horas. Los injertos se preservan en suero salino y 10% de suero humano a una temperatura que oscila entre + 1 y + 4°C.. Ocho de este tipo de injertos fueron implantados en pacientes con cardiopatía congénita cianótica para realizar un shunt arteriovenoso (Blalock-Taussig) entre la aorta y una de las ramas de la arteria pulmonar. A pesar del éxito, los resultados son más favorables a través de la anastomosis directa arteriovenosa que a través de la implantación de un injerto.

#### Concepto de Bypass

Quizá sea este el mejor momento para desarrollar el tema de los injertos vasculares -bypass- como medio que emplea

el cirujano vascular para salvar una zona segmentaria de oclusión arterial. Y digo arterial porque aunque dicha técnica y principios pueden ser aplicados a determinada patología venosa, los resultados han sido tan pobres que dicha técnica ha quedado relegada -dentro de la patología venosa- a casos en los que no existe otra posibilidad.

Dicho esto, recordemos a José Goyanes Capdevila en 1906<sup>275</sup>, y a Lexer en 1907<sup>452</sup>, como pioneros en la utilización del injerto venoso para restablecer el flujo arterial en dos casos de resección arterial, autores que dieron paso no sólo a una nueva técnica quirúrgica sino que demostraron la importancia de la conservación del flujo arterial para la viabilidad de la extremidad. El concepto de injerto venoso dentro del contexto de la cirugía vascular, es de similar magnitud al de la sutura. Con ambas técnicas se pueden solucionar un gran número de problemas. La utilización de prótesis sintéticas supone una evolución positiva en el pensamiento del injerto, pero no una aportación. Tomando nuevamente el hilo del tema, desde Goyanes y Lexer hasta Kunlin en 1948<sup>409</sup> como creador del principio de bypass, las experiencias obtenidas con los resultados de P. Moure en 1914<sup>517</sup>,<sup>518</sup>, Berheim en 1916<sup>50</sup>, así como los obtenidos por los cirujanos militares alemanes en la I Guerra Mundial, Subbotitch 1914<sup>661</sup>, Bier 1915<sup>54</sup>, von Häberer 1916 y 1917<sup>308</sup>, von Bonin 1915<sup>72</sup>, y las revisiones practicadas por Warthmuller en 1917<sup>700</sup>

sobre 52 casos de la literatura, y por Lexer en 1925<sup>453</sup> sobre 58 casos 13 de los cuales habían sido implantados por él personalmente, han supuesto un paso de gigante en los procedimientos de tratar la enfermedad oclusiva arterial.

A Kunlin se debe, como ya hemos dicho anteriormente, el mérito de haber introducido el principio de bypass en 1948<sup>409</sup>. Lo que sigue es el resumen de su primer caso tratado de esa manera: "Nuestro primer injerto fue implantado en un paciente con severa enfermedad oclusiva, con 54 años, y que había dejado de trabajar hacía un años. Se le había practicado una simpatectomía lumbar y arteriectomía femoral seguida de la amputación de los dedos del pie. El paciente siguió sufriendo, con aparición de edema y úlceras gangrenosas en el dorso del pie izquierdo. El 3 de Junio de 1948, unimos la arterial femoral con la arteria poplítea a través de un largo segmento de vena safena que medía 26,5 cm. Los resultados fueron inmediatos; las úlceras curaron en dos semanas, el dolor desapareció y los datos oscilométricos que antes de la intervención eran de cero, son de 3-4 y 4 en muslo y por debajo de rodilla respectivamente. Camina sin molestias".

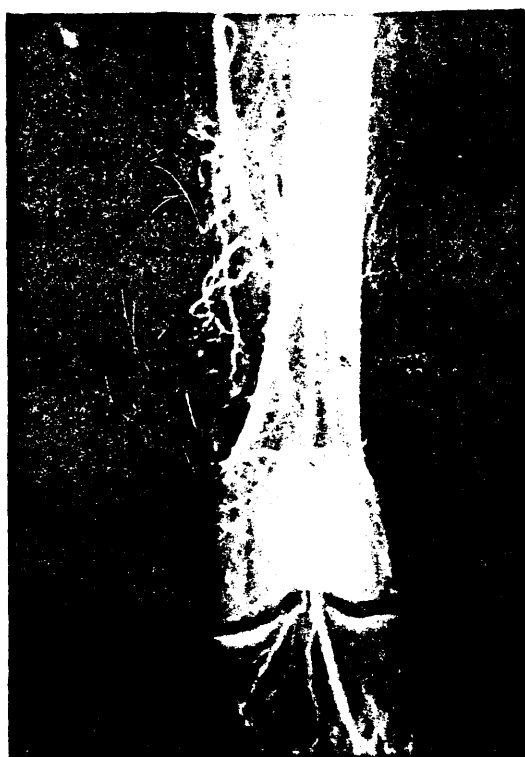
En 1951, Kunlin publicó con más detalle su técnica y resultados en 17 casos<sup>410</sup>.

La publicación del procedimiento de bypass tuvo un fuerte impacto en el manejo de la enfermedad oclusiva, tal y

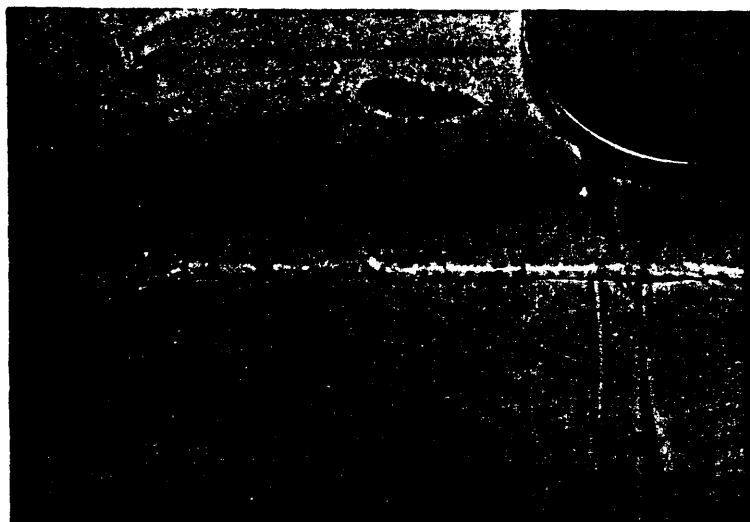
como nosotros la concebimos y contemplamos hoy. La técnica descrita por Kunlin consistió en un shunt paralelo a la arteria ocluida, usando la inversión del puente venoso a injertar y la anastomosis término lateral.

Esta técnica fue rápidamente aceptada por numerosos cirujanos europeos<sup>239, 473</sup> y norteamericanos como Julián<sup>379-381</sup>, Linton y Menéndez<sup>455</sup>, Shaw y Wheelock<sup>625</sup>, Crawford y DeBakey<sup>142</sup>, entre muchos otros.

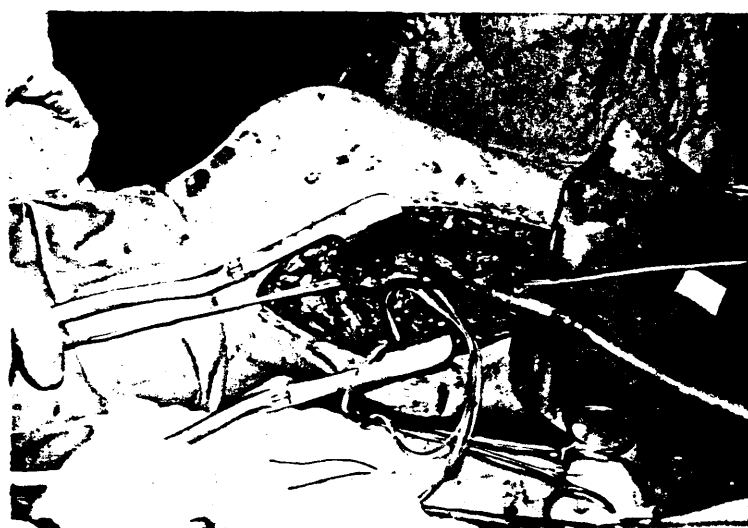
Aunque Kunlin sólo utilizó venas autólogas, los norteamericanos dieron preferencia primero a las arterias homólogas y luego a los injertos sintéticos.



Arteriografía femoral. Oclusión femoropoplítea.



Injerto de vena safena interna



Anastomosis a la arteria poplítea del  
injerto de vena safena interna



Anastomosis a la arteria femoral



Arteriografía que demuestra la permeabilidad del injerto



Dejo para el final del capítulo arterial la evolución de la teoría y práctica de los distintos tipos de injertos, así como los diversos medios de conservación, todo ello dirigido al perfeccionamiento de los bancos de arterias y venas, ya que por el momento el injerto sintético no está lo suficientemente perfeccionado como para sustituir al venoso autólogo u homólogo.

Pasemos ahora a comentar las distintas técnicas quirúrgicas hoy a nuestro alcance así como su aplicación en los distintos territorios vasculares.

#### La Técnica de Bypass Aplicada a la Bifurcación Aórtica Abdominal

La aplicación de los injertos ha sido a todos los niveles. Pero no podemos pasar por alto la figura de René Leriche (1879-1955), quién en 1924 fue nombrado profesor de Clínica Quirúrgica en Strasbourg, y en 1937 profesor del Colegio de Francia en la cátedra de Laennec, Magendie, Claude Bernard y Ch. Nicolle. En 1945 pasó a ser miembro del Institut de France (Académie des Sciences). La Angiología debe a Leriche gran parte de sus progresos. Practicando cada operación en humanos con espíritu de Experimentador, la Fisiología le debe tanto como la Cirugía.

En su magistral obra de Anatomía Patológica, Cruveilhier cita en 1852 una enferma de Barth que constituye quizá la primera observación publicada de trombosis de la bifurcación aórtica.

Aunque en este caso se remarcaba que dicha obliteración determinaba grandes trastornos, nadie prestó mayor atención al caso y se continuó sin concebir que una obliteración completa de la aorta abdominal no ocasionara la gangrena isquémica inmediata de los miembros inferiores.

En 1923, en la Sociedad de Cirugía Francesa, tuvo lugar una discusión a propósito de un caso, comunicado por Anselme Schwartz, que carecía de pulsos y oscilaciones desde larga fecha en los miembros inferiores, sin gangrena ni trastornos tróficos. Eliminados el espasmo y la tromboangeítis, Tuffier lo etiquetó de "insuficiencia arterial esencial". Enfermos similares fueron catalogados más tarde de "microsfigmia congénita" <sup>434</sup>.

Corresponde a René Leriche, el mérito indiscutible de atribuir este síndrome a su verdadera causa, afirmando que se trataba de una insuficiencia circulatoria de los miembros inferiores por obliteración de la terminación de la aorta abdominal. El propio Leriche manifiesta que en aquella época tal afirmación pareció si no una fantasía, por lo menos una exageración verbal. Costaba trabajo admitir que una oclusión de la bifurcación aórtica total, fuera compatible con una irrigación suficiente de los miembros como para no determinar la gangrena <sup>434</sup>.

En 1940, Leriche <sup>440</sup> describió el síndrome de obliteración término-aórtica por arteritis y demostró radiográfica y operatoriamente la existencia de la obliteración en la bifurcación

aórtica. En 1942, Martorell <sup>478</sup> confirmó los hallazgos de Leriche, manifestando que se trataba de una verdadera entidad clínica. En 1943, Morel comunica otro caso y da el nombre de "Síndrome de Leriche" al síndrome descrito anteriormente.

Es de reseñar que en 1923 Leriche escribía: "El tratamiento ideal de la trombosis de la aorta abdominal terminal, consistiría en la resección del segmento ocluido y el restablecimiento de la continuidad arterial con un injerto" <sup>434</sup>.

Esto que parecía inasequible en 1923, fue adquirido en 1950 por Oudot <sup>539-541</sup>, quién publicó el primer caso con éxito de resección de la bifurcación aórtica y su reemplazamiento con un homoinjerto. Siguiendo al caso publicado por Oudot en 1951 en la Presse Medicale <sup>540</sup>, fueron publicados con posterioridad en 1953 en el A.M.A. Arch. of Surgery <sup>541</sup>: "El paciente tenía 51 años, mujer, con molestias en ambas piernas desde hacía dos años. En el momento de su primer examen, presentaba dolor en reposo de ambas extremidades inferiores, aunque más en la izquierda. El examen físico daba negatividad en todos los pulsos y en la oscilometría, las piernas estaban pálidas y frías. Existía una pequeña placa de gangrena en la región maleolar izquierda. El aortograma mostró completa obliteración de la bifurcación aórtica pero con buen relleno por debajo de la oclusión. Fue intervenida el 14 de Noviembre de 1.950....."

En 1953, poco antes de su trágica muerte, Dudot publicó 5 casos de trombosis de la bifurcación aórtica abdominal tratadas por resección y reemplazamiento por homoinjerto, con lo que confirmaba la eficacia de este nuevo método <sup>541</sup>.

En USA, Julian en 1953 <sup>382</sup>, DeBakey en el 54 <sup>171</sup>, y Szilagyi en 1955 <sup>667, 668</sup>, fueron los primeros en recoger su experiencia con este método de manejo de la obstrucción u oclusión aortoiliaca.

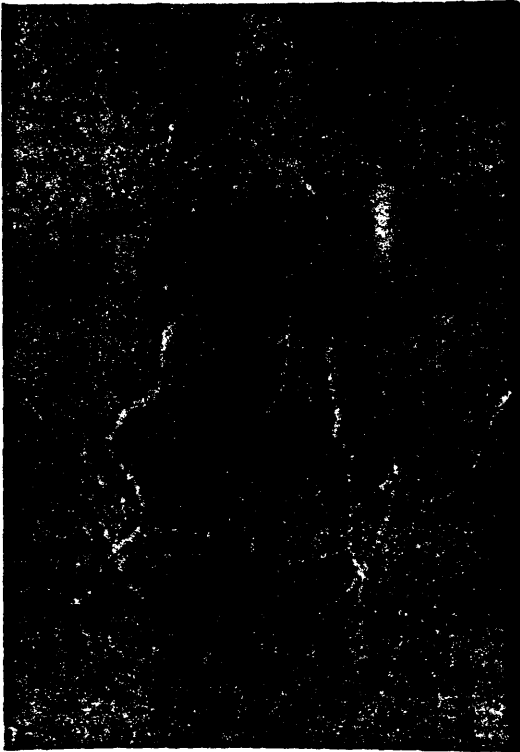
En el momento actual la técnica en síntesis es la misma, la única variación es que no utilizamos homoinjertos sino material sintético de muy diversos tamaños.



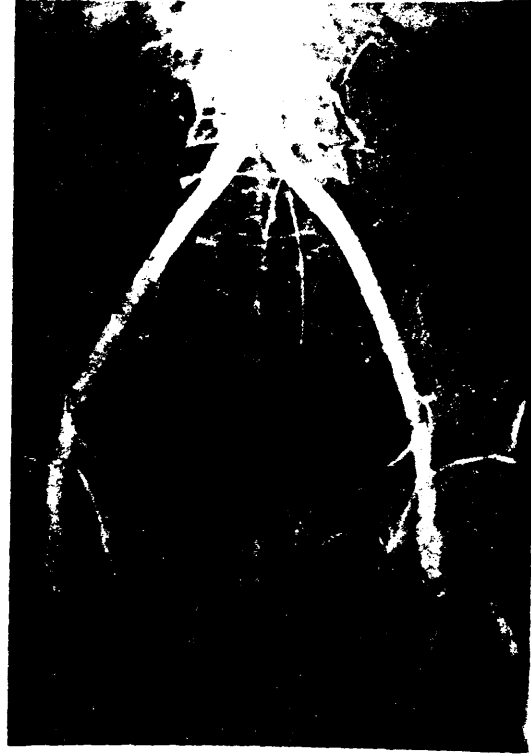
Aortografía preoperatoria  
Oclusión ilíaca derecha



Aortografía postoperatoria  
Bypass aortofemoral derecho



Aortografía preoperatoria  
Funcionalmente S. de Leriche



Aortografía postoperatoria  
Bypass aortofemoral bifurcado



Implantación prótesis Dacron en aorta  
abdominal a través de laparotomía media

En este punto de progreso en la cirugía vascular, la combinación de las distintas técnicas de tratamiento quirúrgico de los procesos arteriales, representa el momento actual de esta especialidad. Lo que falta, la técnica de endarterectomía, pasamos a comentarla a continuación.

El concepto de oclusión segmentaria arterial fue establecido por medio de la arteriografía y corroborado por los hallazgos operatorios, dando razón a la cirugía reconstructiva arterial en estos casos. En este proceso oclusivo u obstructivo segmentario arterial, las posibilidades de técnica quirúrgica, son varias, dado que no analizamos en este momento si la lesión es arterioesclerosa o trombótica embolígena. De aquí que desde el injerto bypass a la embolectomía pasando por la tromboendarterectomía, sea lo adecuado. Si matizamos que la lesión es por placas de ateroma y está muy localizada, la técnica de elección será la endarterectomía. Sin embargo dicha técnica no hubiese podido nacer sin los avances de la sutura vascular y de la embolectomía.

#### Tromboendarterectomía

Severeanu en 1880 y Jianu en 1909<sup>374</sup>, están acreditados entre otros, como los primeros en intentar la trombectomía arterial y el tratamiento de la enfermedad arterial oclusiva. Más tarde, Delbet en 1906 y 1911<sup>179</sup>, revisó la técnica de desobliteración y comentó que: "La más fácil operación que puede ser hecha

para curar la obstrucción arterial, es la incisión de la arteria, extracción del trombo y cierre del vaso".

Este temprano intento, fue desafortunado y relegado al olvido hasta 1947 cuando J. Cid Dos Santos<sup>202</sup> describió el procedimiento conocido como tromboendarterectomía. La introducción de esta técnica apareció como una idea revolucionaria, puesto que la idea generalizada era que el lesionar la íntima vascular, conducía invariablemente a la trombosis vascular. Incluso no gusta la simple embolectomía que sólo se reduce a la extracción del trombo enclavado en la luz del árbol arterial, mucho menos gusta aún la tromboendarterectomía en donde el trombo es extraído junto con la endarteria. El principio de esta técnica se basa en encontrar el plano de clivaje en la capa media de la arteria. El reconocimiento de esta característica patológica de una pared arterioesclerótica, fue el gran hallazgo y aportación de J. Cid Dos Santos.

Con la técnica de la endarterectomía, se reconoció uno de los primeros principios por el que era posible al cirujano la desobliteración arterial segmentaria. En 1947, Cid Dos Santos<sup>202</sup>, presentó sus primeros dos casos ante la Academia de Cirugía de París. En el primer caso, el paciente recuperó los pulsos, pero falleció a los tres días por insuficiencia renal; en el segundo de los casos, una paciente joven con trombosis de la arteria humeral y costilla cervical, se resolvió satisfactoriamente

con aparición de los pulsos.

Esta técnica original de Cid Dos Santos, fue corroborada por cirujanos como Bazy, Huguier, Reboul y Laubry<sup>37</sup> en Francia; Wylie<sup>716</sup>, Freeman<sup>245</sup>, Barker y Cannon<sup>32</sup> en USA.

La aplicación de la endarterectomía no sólo se ha llevado a cabo en las arterias periféricas sino también en las viscerales. Además que posteriormente comentemos la cirugía en las ramas arteriales abdominales, vamos a referirnos ahora a las técnicas quirúrgicas en la insuficiencia cerebrovascular extracraneal, tema de gran actualidad y cada vez de mayor importancia.

#### Endarterectomía Aplicada a la Insuficiencia Cerebrovascular Extracraneal.

Según Martorell, parece que fue Adams en 1827<sup>6</sup> el autor que describió por vez primera el síndrome del arco aórtico. Savory en 1856<sup>606</sup> y Broadbent en 1875<sup>78</sup> definieron por primera vez los caracteres clínicos relacionados con las lesiones obstructivas de las ramas del cayado de la aorta. Describió Broadbent<sup>78</sup> la oclusión arterioesclerótica de la porción proximal de estas ramas, e hizo notar su naturaleza segmentaria. Hunt en 1914<sup>352</sup>, insistió en la importancia de la oclusión de las ramas del cayado aórtico en la producción de los síntomas cerebrales. Los oftalmólogos, fueron los primeros en describir la relación entre las lesiones obstructivas de las ramas braquiocefálicas y los trastornos visuales. Takayasu<sup>670</sup>, describió un



caso en una mujer de 21 años sometida a tratamiento por cataratas tempranas inexplicables. En esta mujer no se apreciaron pulsaciones en sus extremidades superiores ni en el cuello. Más tarde, otros oftalmólogos informaron de tales casos principalmente en mujeres jóvenes. Shimizu en 1948<sup>626</sup>, al describir otros seis casos más, denominó a esta enfermedad "Enfermedad sin pulso". Fue este mismo autor quién en 1937 empleó por primera vez la arteriografía carotídea percutánea.

En 1952, Caccamise y Whitman<sup>91</sup>, la denominaron "Enfermedad de Takayasu". La primera descripción de un síndrome causado por oclusión de las ramas del cayado aórtico que no aludía invariablemente a manifestaciones oftalmológicas fue publicado por Martorell y Fabre en 1944<sup>477</sup>. En su serie, destacaban los síntomas cerebrales y de extremidades superiores. Martorell subrayó que la obstrucción mecánica en el extremo proximal de las ramas braquicefálicas, era debida a una afección arterioesclerótica, a diferencia de los casos publicados por los médicos japoneses, que la atribuían a arteritis no específica.

Frövig y Löken en 1951<sup>250</sup> describieron lo mismo que Martorell y Fabre en 1944<sup>477</sup>. Ross y MacKusich en 1953<sup>592</sup>, lo denominaron "Síndrome del arco aórtico" y en el mismo año Da Costa y Mendes Fagundes<sup>148</sup>, lo denominaron "Síndrome de Martorell".

Las manifestaciones clínicas cerebrales se achacaron exclusivamente a déficit en el flujo anterógrado, hasta que en 1960 Contorní<sup>121</sup> observó flujo retrógrado a partir del Cerebro para proporcionar sangre a la extremidad superior en un caso de obstrucción arterioesclerótica en la arteria subclavia.

Reivich y colaboradores en 1961<sup>578</sup>, subrayaron que además de disminución en el flujo anterógrado, se producía flujo retrógrado del cerebro al brazo cuando la lesión obstructiva se halla en la arteria subclavia en dirección proximal a la unión subclaviovertebral; es lo que posteriormente se ha denominado "Síndrome de robo de la subclavia". En cuanto a las lesiones obstructivas en la bifurcación carotídea, Chiari en 1906<sup>115</sup> y Hunt en 1914<sup>352</sup>, insistieron en el examen autopsico de estas zonas en los sujetos muertos de apoplejía. Moniz y colaboradores en 1937<sup>501</sup>, descubrieron mediante los estudios por arteriografía cerebral, la lesión oclusiva de la porción cervical de la arteria carótida.

Sin embargo a pesar de tan tempranos hallazgos y progresos en la esfera clínica, el interés de la cirugía arterial reconstructiva en la arteria carótida o del sistema braquiocefálico, no comenzó hasta 1953, año en que DeBakey<sup>161</sup> realizó con éxito la primera endarterectomía de la bifurcación carotídea, y hasta en 1954 en los trabajos de Eastcot, Pickering y Rob<sup>213</sup> sobre el tronco carótidosubclavio.

Estos trabajos fueron el anuncio de una nueva era en el tratamiento quirúrgico de las enfermedades cerebrovasculares.

Dicho esto, la primera restauración de flujo cerebral fue reportada por Shimizu y Sano en 1951<sup>626</sup>. En uno de los pacientes el procedimiento consistió en una trombectomía a través y con el sacrificio de la carótida externa y con denervación del seno carotídeo. En el segundo de los casos presentados por estos autores, con oclusión de la subclavia derecha y carótida común, el procedimiento consistió en la resección de la bifurcación carotídea y el uso de homoinjerto venoso entre la común y la carótida interna, después de sacrificar la externa. Aunque los síncope desaparecieron, arteriográficamente no se demostró un mayor aporte sanguíneo al cerebro a través del homoinjerto.

En 1952, Ross y McKusick<sup>592</sup> reportaron un caso en el que el fracaso de la endarterectomía en la carótida izquierda, fue seguida de éxito tras la implantación de un injerto entre el arco aórtico y la carótida común. Las convulsiones y demás sintomatología desaparecieron en este paciente.

La primera endarterectomía realizada con éxito y comprobada después de 11 años de su ejecución, fue realizada en un paciente con obstrucción de la carótida izquierda el 7 de Agosto de 1953, en el Methodist Hospital de Houston Texas por DeBakey; hecho publicado por Crawford, DeBakey y Fields<sup>143</sup>.

Otra de las publicaciones de especial relieve sobre los ataques intermitentes de hemiplejia debido a arterioesclerosis en la arteria carótida, fué publicado por Eastcott y colaboradores en 1.954 <sup>213</sup>. En este caso, la técnica utilizada consistió en la resección de la bifurcación carotídea con reanastomosis de la común y de la interna.

En 1.956, David y colaboradores <sup>155</sup>, publicaron un caso de tromboendarterectomía a través de toracotomía anterior derecha en un paciente con oclusión del tronco braquiocéfálico y estenosis de la arteria subclavia izquierda. El paciente mejoró clínicamente referente a su sistema nervioso central pero los pulsos no se recuperaron.

Dado que el Sistema Nervioso Central no puede prescindir de una vascularización adecuada más que por un intervalo de tiempo muy breve, para explicarnos las manifestaciones cerebrales ante una insuficiencia vasculocerebral, o por el contrario, la nó sintomatología y por tanto hallazgo casual, ante las lesiones obstructivas en carótidas y/o vertebrales, hay que revisar la circulación arterial cerebral, el círculo arterial de Willis <sup>660</sup> que está formado por las dos arterias vertebrales, dando lugar a la basilar, y las dos carótidas internas, con interconexiones que establecen una red arterial multidireccional, para suplir las obstrucciones a cualquier nivel. No podemos olvidar que existe una arborización intracraneal que también se

afecta por la arterioesclerosis. La presencia o ausencia de circulación colateral competente determinará la extensión de los síntomas clíniconeurológicos. La oclusión de una o ambas carótidas internas, puede ocurrir con síntomas leves y transitorios si la circulación colateral es competente a través del tronco tirobicérvico, carótida externa y circulación intracraneal a través del polígono de Willis; eventualmente, el flujo cerebral se reduce por debajo del nivel crítico y los síntomas de insuficiencia cerebrovascular aparecen. Esto, nos lleva a dos consideraciones fundamentales:

1. Estenosis importantes a nivel de la bifurcación carotídea, sin manifestaciones clínicas cerebrales.
2. Insuficiencia cerebral ante pequeñas lesiones en bifurcación carotídea, pero con lesiones arterioescleróticas intracraneales.

Estos dos apartados, serán los parámetros que nos lleven de la mano para establecer un tratamiento médico y/o quirúrgico, profiláctico o curativo, y también para establecer el pronóstico, que en definitiva es lo más importante.

Hay dos patrones de afectación arterioesclerótica del lecho arterial extracraneal, el proximal y el distal. En el primero están afectados el arco aórtico y sus ramas; en el segundo, la bifurcación carotídea y el origen de las dos vertebrales. La más frecuente es la localización en la bifurcación

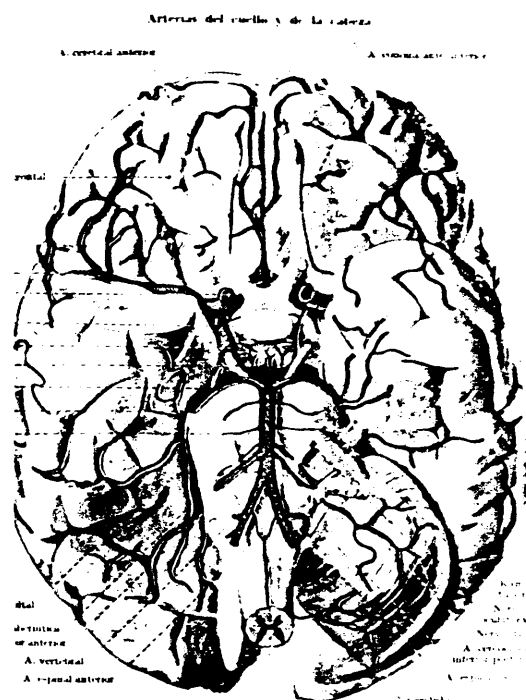
de las carótidas, después el origen de las vertebrales, y por último, la localización en el origen de los vasos del arco aórtico.

El proceso ateromatoso, completo o incompleto, de localización proximal, está normalmente bien localizado y definido, con un lecho arterial distal relativamente normal. Consecuentemente, esta forma, es operable en la mayoría de los casos, lo mismo que con las lesiones estenosantes de localización distal. Aquellas lesiones con completa oclusión, y de larga evolución, en general no son subsidiarias de tratamiento quirúrgico, ya que el proceso trombótico distal estará organizado y lógicamente extendido al lecho arterial intracraneal. Digamos, que la completa oclusión de la carótida interna puede ser susceptible de tratamiento quirúrgico, si es formalizado dentro de las 24 horas de producirse el ataque, o de la persistencia de los síntomas.

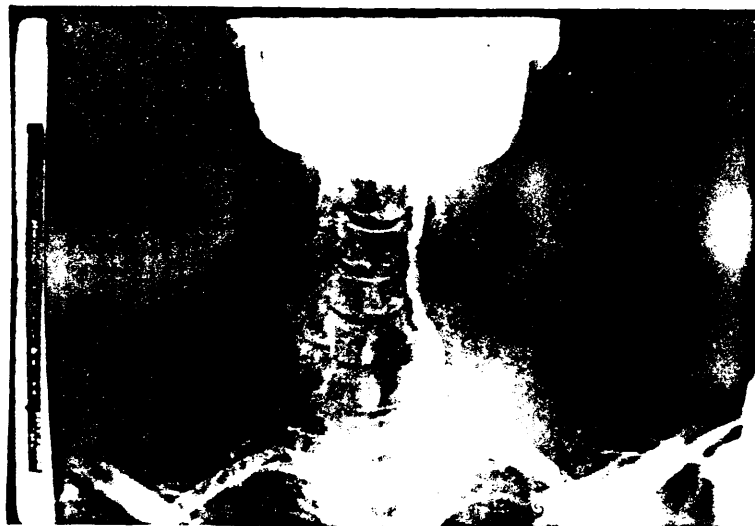
Una vez establecido el diagnóstico, siempre después de arteriografiar los cuatro vasos cerebrales y el arco aórtico, el paciente pasa a quirófano donde se verifica, mediante control electroencefalográfico, la tolerancia al clamping carotídeo durante 3 minutos; si existe lentificación en las ondas cerebrales, se procede a poner shunt de derivación, en caso contrario continuamos con la intervención sin shunt. En nuestra pequeña experiencia, sólo el 8,47% (3 casos)

requirieron shunt. Hay que decir sin embargo, que la mayoría de los autores utilizan el shunt de derivación de forma sistemática.

Los niveles actualmente alcanzados en la microcirugía vascular, permiten ampliar la indicación quirúrgica ante la insuficiencia cerebrovascular. Cuando no existe indicación de revascularización extracraneal, se puede intentar la anastomosis entre la arteria temporal superficial y ramas corticales de la arteria cerebral media, con objeto de aumentar el flujo sanguíneo cerebral.



Polígono de Willis

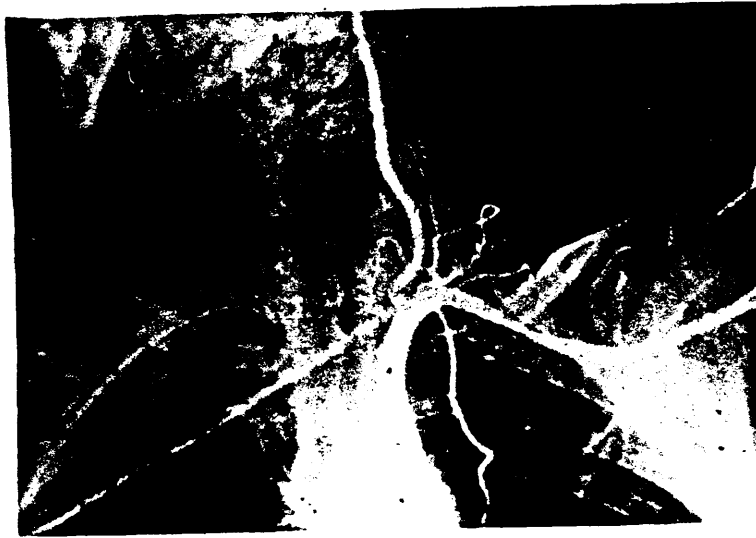


Inyección de contraste en vertebral Izq.

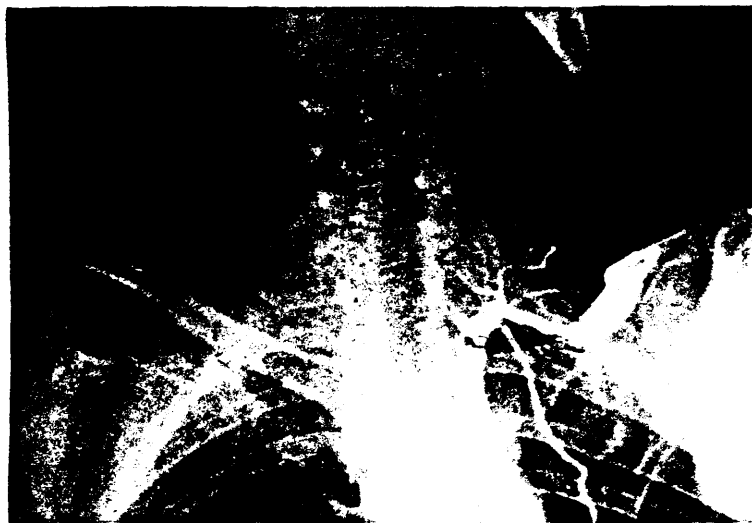


Reflujo de contraste por  
vertebral Dcha. desde la Izq.





Estenosis arteria vertebral Izquierda



Oclusión de la vertebral izquierda con el giro de la cabeza hacia la izquierda



Oclusión del tronco braquiocefálico



Oclusión tronco braquiocefálico  
con relleno distal por reflujo  
de troncos cerebrales derechos



Parche de Dacron en tronco braquiocefálico



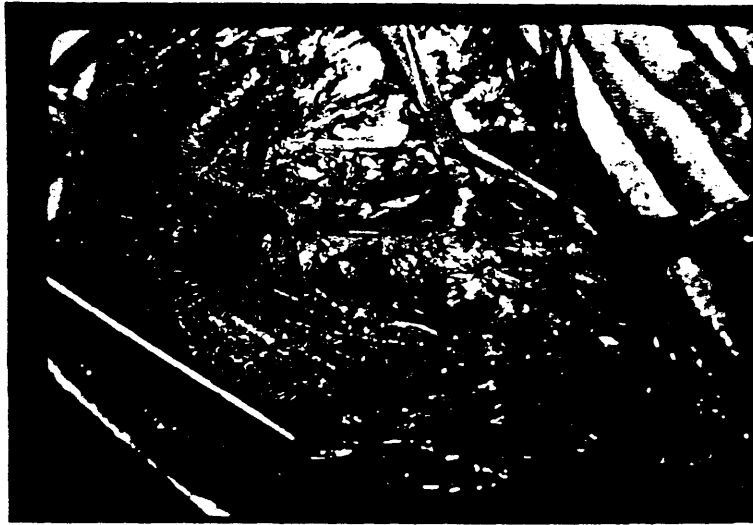
Bypass aorto carótidosubclavio derecho



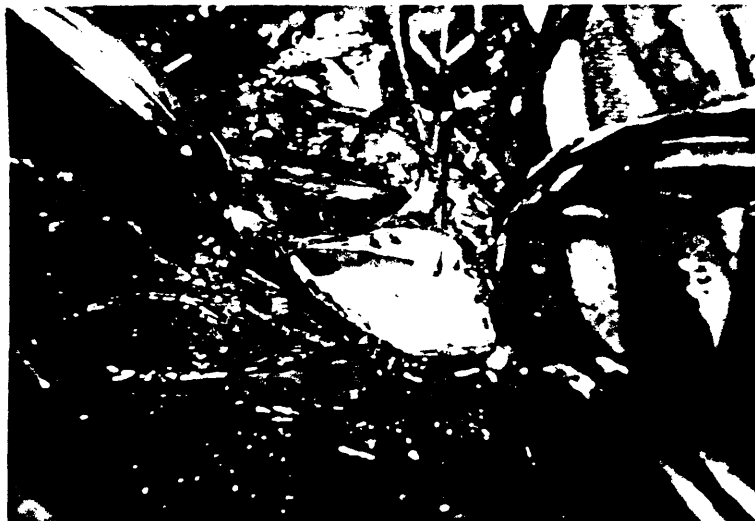
Estenosis bifurcación  
carotídea



Estenosis vertebral



Carótida primitiva, interna y externa



Arteriotomía en bifurcación carotídea



Estenosis y rotación de la vertebral



Resección del segmento comprometido de la  
vertebral y anastomosis terminoterminal

Estos comentarios sobre la aplicación a un territorio específico del árbol arterial, de la técnica o método de la endarterectomía, sirven a modo de introducción en la exposición de una técnica que posteriormente se ha aplicado a otros territorios, incluido el periférico, con unos resultados altamente satisfactorios. De la simple sutura hasta la aplicación clínica del bypass sintético y la tromboendarterectomía, largo ha sido el camino hasta el momento actual en que disponemos de esas cuatro técnicas, con sus combinaciones, para el tratamiento efectivo de la enfermedad obstructiva arterial segmentaria.

A nivel visceral abdominal, también la endarterectomía puede ser la técnica de elección.

#### Cirugía Vascular Renal.

Desde los trabajos de Goldblatt, publicados en 1.934, referentes a que la hipertensión arterial podía resultar de la estenosis de una o ambas arterias renales, este proceso ha sido cada vez más frecuentemente reconocido en la clínica humana. Freeman y colaboradores, en 1.954<sup>246</sup>, publicaron el primer caso de regresión de la hipertensión después de la tromboendarterectomía en el origen de la arteria renal izquierda,. Esta intervención, fué realizada en 1.952 en un paciente varón de 46 años con un Síndrome de Leriche asociado, y una hipertensión de 200/100 a 210/110. Ya en el postoperatorio, las cifras tensionales quedaron en 128/80 en un seguimiento por un período de 24 meses.

En 1.956, Huwitt<sup>356</sup>, publicó un caso de shunt esplenorenal, en un paciente en que la trombosis ascendente de la aorta abdominal ocluyó parcialmente el origen de la arteria renal izquierda. La aplicación de un homoinjerto arterial en el tratamiento de las estenosis renal bilateral, asociada a hipertensión, fué realizado por Poutasse<sup>570</sup> en 1.956.

Actualmente la cirugía de la hipertensión renovascular, es cosa frecuente<sup>177,512</sup>, siendo el bypass a la arteria renal el 60% de los casos publicados por Morris, DeBakey y colaboradores<sup>512</sup>. El bypass puede ser unilateral o bilateral, pudiendo ser acompañado en el mismo tiempo operatorio de la nefrectomía total o segmentaria. Los parches con o sin endarterectomía, ocupan el segundo lugar en cuanto a frecuencia en su realización. Estos procedimientos tienen en la práctica clínica suma importancia puesto que para los autores americanos, de un 10 a un 20% de las hipertensiones, son de origen renovascular.

#### Cirugía Vascular Ramas Viscerales Abdominales.

En el terreno de la arteria celíaca y mesentéricas, el síndrome de angina abdominal o de claudicación abdominal, caracterizado por dolor postprandial, sensación de pesadez, mala absorción, etc., ha comenzado a ser tomado en consideración desde hace unos 20 años, siendo en la actualidad más frecuente su aparición posiblemente debido a los más completos conocimientos fisiopatológicos con que contamos en la actualidad.



La aortografía y los hallazgos operatorios en buen número de los pacientes portadores de un cuadro de "abdomen agudo", han desvelado la causa de la angina abdominal en la estenosis proximal y segmentaria del eje celíaco y de la mesentérica superior.

Shaw y Maynard en 1.958<sup>624</sup>, publicaron dos casos de trombosis de la mesentérica superior, tratadas con éxito mediante la técnica de la tromboendarterectomía, lo mismo que en el caso de Mikkelsen y Zaro<sup>496</sup> con una endarterectomía de la arteria mesentérica superior. La aplicación de la técnica de by pass y del parche, son también técnicas útiles en estos padecimientos.

Morris y DeBakey, publicaron en 1.961<sup>511</sup>, el caso de un paciente de 65 años con crisis aguda de angina abdominal. La técnica de revascularización usada, consistió en la implantación de un bypass de Dacron entre la aorta abdominal inferior y la arteria esplénica. Si la indicación es precisa, la cirugía de este sector es muy gratificante, lo mismo que en cualquier territorio visceral en donde la indicación sea correcta. Que duda cabe en que los buenos resultados obtenidos no solamente dependen de un diagnóstico y de una indicación precisa, sino también a la posibilidad de que la circulación colateral en territorio visceral sea más amplia y por tanto con mayor capacidad de suplencia que a nivel periférico.

Estas técnicas comentadas y sus diversas combinaciones, pueden ser aplicadas en todo el sistema circulatorio. Dependerá del material utilizado (calibre del injerto a implantar) y de la precisa indicación. No hay que olvidar que toda la cirugía y en particular la cirugía vascular siguen en la línea de progreso ya afianzada en la década de los 50 del presente siglo. Sirva de ejemplo de los constantes estudios y progresos, la posibilidad real de tratar quirúrgicamente la patología vasculocerebral de la localización intracraneal en donde se detenían las técnicas reconstructivas arteriales. Hoy día la implantación de injertos desde la arteria temporal a ramas corticales cerebrales amplían las posibilidades de intervención de la cirugía vascular en aquellos pacientes que están condenados a un grado progresivo de isquemia cerebral.

#### Angioplastia con parche "patch".

Uno de los factores limitantes en la reconstrucción de los vasos, especialmente de pequeño y mediano calibre, es la estenosis de la luz al suturar la arteriotomía longitudinal. Esto puede ser evitado al implantar un parche, procedimiento ya demostrado útil experimentalmente por Carrel y Guthrie en 1.906<sup>106</sup>.

A pesar de la demostración de estos autores, no fué hasta la era de la reconstrucción arterial frecuente, cuando este procedimiento ha ocupado el lugar que le corresponde.

En 1.959, Crawford<sup>141</sup> y Senning<sup>618</sup>, usaron vena autógena con parche para cerrar la arteriotomía hecha en un vaso de pequeño calibre. En 1.962, DeBakey<sup>169</sup> publicó el extenso uso clínico de la angioplastia con parche en el tratamiento de todos los tipos de enfermedad oclusiva arterial y aneurismas. Subsecuentemente, algunos investigadores evaluaron diferentes tipos de material de parche<sup>114,533,593,153,552,693,492</sup>.

La técnica de "patching". se emplea también como método de sutura una arteriotomía después de efectuada una tromboendarterectomía, y como material utilizado no sólo es una autógena sino también Dacron y teflon.

#### Materiales Utilizados como Injertos Derivativos.

Retomando el perdido hilo de los injertos derivativos, ya en 1.903 Höpfner y en 1.905 Carrel<sup>94</sup>, realizaron por vez primera y con carácter experimental, la autotransplantación de un segmento de vena para salvar el defecto de la arteria. Sin embargo se necesitaron muchos años para que este método obtuviera la significación clínica que hoy día tiene. La conveniencia de tal método ya fué establecida por los estudios de N. Korotkov y N. Dobrovolskaya<sup>195</sup>, V. Braitsev<sup>76,77</sup>, N. Bogoraz<sup>67,70</sup>, A. Morozova<sup>507</sup>, N. Burdenko<sup>90</sup>, N. Petrova<sup>556,557</sup>, R. Stich<sup>653</sup> y C. Guthrie<sup>305</sup>.

Además de las primeras experiencias clínicas de Goyanes <sup>275</sup> y de Lexer <sup>452</sup>, en 1.906 y 1.907 respectivamente, Moure en 1.914 <sup>517,518</sup> había registrado 17 casos de injertos venosos realizados en el hombre con buenos resultados. Este método fué utilizado por los cirujanos alemanes durante la guerra de 1.914 a 1.918 con pobres resultados posiblemente debidos a la infección de la zona quirúrgica.

Los adversarios de los trasplantes venosos consideran que el trasplante venoso de delgadas paredes, se ensancha más de lo recomendable bajo la influencia de la presión arterial, tomando la forma de saco aneurismático, con todos los síntomas clínicos de tal afección. Ambas objeciones pueden ser revatidas en el momento actual por la amplia experiencia de todos los autores sobre el tema, autores que justifican tales complicaciones por defectos de técnica y no al injerto en sí.

En el estudio histológico del trasplante venoso, se observó una considerable reestructuración de la pared de la vena, principalmente a expensas de una capa media, lo que era condicionado por las nuevas funciones y elevada presión. Las paredes de la vena, gracias al desarrollo de las fibras colágenas y musculatura lisa, la formación de una amplia red de vasa vasorum y, más tarde, a la aparición de las fibras elásticas, se asemejan mucho a la estructura de la pared de una

arteria. Las observaciones de A. Zeitlin en 1.928<sup>722</sup>, también mostraron que el trasplante de vena de reestructura. Todas las capas de la vena, se hipertrofian a cuenta del desarrollo del tejido conjuntivo y muscular. Esto es una hipertrofia funcional debida a la adaptación de la vena a la presión arterial que es más elevada. Gracias al desarrollo de los elementos elásticos y musculares, la pared de la vena se hipertrófia.

A. Tichinkina en 1.950, estudiando las modificaciones de los trasplantes venosos injertados en el defecto de una arteria sobre cánulas de celoidina, llegó a otra conclusión. Alrededor del trasplante en los primeros días se forma un proceso adhesivo que acarrea un engrosamiento en sus paredes y la coartación de la luz del vaso. A los 20 días después de la transplatación del vaso, la pared del injerto es sustituida por una cicatriz no apreciándose el endotelio. Después de 200 días, se transforma en una brida conjuntiva. Según la opinión de este autor el trasplante es funcionante temporalmente para necrosarse con posterioridad. El autor ve la causa de necrosis en la denervación y desvascularización adventicial.<sup>21</sup>

En el momento actual existe una amplia experiencia con los injertos venosos no sólo por patología traumática sino también por experiencia civil en los procesos arteriales arterioscleróticos segmentarios.

Con el avance de la cirugía vascular, se pensó que el injerto venoso no era el más adecuado por lo que el transplante arterial se consideró como el más idóneo.

El primero en aplicar este tipo de método fué Carrel en 1.906 <sup>97</sup> al utilizar experimentalmente segmentos de arterias conservadas en frío en ampollas soldadas y esterilizadas. Antes de ser injertadas, los trasplantes se colocaban en solución de Locke o fisiológica. Carrel utilizó injertos conservados durante 35 días, realizando observaciones prolongadas sobre los animales operados, llegando a la conclusión de que el injerto funcionaba temporalmente siendo posteriormente reemplazado por tejido con-juntivo. V. Braitsev en 1.916 <sup>76</sup>, también consideraba el segmento arterial transplantado como una prótesis temporal, "que puede conservar la continuidad de la luz vascular, mientras que de la íntima del extremo receptor se vaya desarrollando una nueva pa-red vascular".

Pirovano y Höpfner <sup>564</sup> fueron los primeros que aplicaron con éxito el homotransplante arterial en la clínica humana. En la URSS, el primer homotransplante arterial fué realizado por Schipachev en 1.928 <sup>21</sup>, el cual habiendo resecado la arteria humeral en un caso de aneurisma, sustituyó la parte extirpada por un segmento vivo de la arteria tibial, tomada de la extremidad amputada de otro paciente.

El interés por los homotransplantes arteriales, con tinuó en aumento, surgiendo gran número de aportaciones clínicas sobre el tema después de las experiencias clínicas de Robert E. Gross <sup>296</sup> sobre la utilización de una arteria conservada en el tratamiento de la coartación de aorta, en 1.951, y con Dubost al efectuar el transplante arterial después de la resección de un aneurisma aórtico abdominal en 1.952 <sup>208,209</sup>.

El método seguido por los autores para la toma de los homotransplantes es similar: de personas que perecieron por por causas fortuitas y que se encontraban antes sanas, en diferentes plazos después del fallecimiento pero siempre antes de las 30 horas. Para la conservación, existen varios métodos.

Los autores rusos conservan los homotransplantes en sangre del cadaver donador a la temperatura de 4°C. La conservación es posible hasta 40 días, haciéndose un control bacteriano cada 5 días. La sangre del cadaver no necesita ser estabilizada gracias al fenómeno de fibrinolitis espontánea. Mircloche Roth (1.935) <sup>495</sup> se opone a la conservación en sangre, ya que en su opinión, los trombocitos se adhieren a la íntima del transplante, resultando imposible su eliminación por el lavado que se lleva a cabo antes de realizar el transplante. La existencia de estos trombocitos, según el autor, imposibilita el uso del transplante dado que favorece la formación de trombos intraluminares. Jacques Oudot y Peter Beaconsfield <sup>541</sup> recomiendan

conservar los trasplantes en solución salina isotónica a la que se añade 10% de suero sanguíneo y 5% de solución de antibióticos. Varios cirujanos norteamericanos -Abel A. Lazzarini, Edward B.C. Keefer y Frank Glenn<sup>425</sup> - utilizan para la conservación del transplante un medio que consta de 85% de solución tampón de sal, 10% de suero sanguíneo humano diluido y 5% de solución de antibióticos (50 unidades de penicilina por ml.). Este medio con el pH es table comprendido entre 7,2 y 7,6 que se mantiene con la solución esteril de  $\text{CO}_3\text{HNa}$ , debe de tener una temperatura de 2 a 4°C, renovando el medio de conservación cada 15 días. Otros autores como Ralf A. Deterling<sup>183</sup> recomiendan la conservación en seco de los trasplantes arteriales.

En USA tuvo en su tiempo gran difusión el empleo de trasplantes congelados en seco y desecados al vacío; así L. Evgtiugov, N. Kraovski y Z. Hodiev<sup>224</sup> consideran que el método es más barato, más cómodo y más aséptico que los demás. En el transplante congelado, los tejidos se encuentran en el estado de anaerobiosis y todas las reacciones que conduce a su degeneración que dan paralizadas. Lazzarini en 1.956<sup>425</sup>, observó los cambios que acaecían en los segmentos arteriales durante 639 días de permanencia en el medio de conservación. Estas modificaciones consistían en lo siguiente: las células del endotelio transcurrido poco tiempo, pierden su forma, su núcleo se encoge y a los 526 días la intima se convierte en una capa anucleada. En la capa media se observa



la misma destrucción de las células de la musculatura lisa e hialinosis de los espacios intercelulares. Las fibras colágenas se conservan durante 88 días y las elásticas durante todo el período de observación pero haciéndose más gruesas. La tunica media se encoge y se separa de la íntima por una membrana elástica (a los 528 días). Al ser modificado el pH del medio de conservación comienza la fragmentación de las fibras elásticas. Las células de la adventicia sufren una degeneración adiposa y a los 301 días pierde su estructura. En la conservación de los tejidos a los 40 días, cesa el crecimiento de los fibroblastos. Basándose en estos datos, los autores llegan a la conclusión de que el trasplante vascular que se conserva largo tiempo en el medio de conservación pierde las células vivas, pero conservando las fibras elásticas que forman el armazón para la ulterior ubicación de las células del receptor.

De este breve bosquejo se ve que según la opinión de unos autores, el trasplante injertado consta de células vivas, mientras que para otros es acelular con un armazón de fibras elásticas donde se alojan las células del receptor una vez injertado el material. Las observaciones de Gross son que los trasplantes arteriales tienden a su calcificación.

Con respecto a la inervación del segmento transplantado, los trabajos experimentales de A. Jristich<sup>378</sup>, mostraron que a los 50-60 días tiene lugar la inserción de fibras nerviosas

en el transplante, observando que la fuente principal de la regeneración nerviosa es la adventicia, por lo que su trato cuidadoso garantiza la rápida regeneración de la pared vascular y la implantación segura del transplante.

A pesar de los numerosos trabajos clínicos y experimentales para la obtención del transplante ideal, aún hoy día el tema sigue siendo controvertido puesto que en la actualidad se sigue investigando además del transplante libre de vena y el sintético, la posibilidad de implantación real y positiva del cordón umbilical o de las carótidas de buey (cada día más desprestigiadas). Esto nos llevará de la mano a comentar los orígenes y desarrollo de las prótesis sintéticas.

Nitze en 1.897, en el Congreso de Moscú fué el primero que propuso la anastomosis vascular sin suturas, con la ayuda de unos anillos de marfil <sup>21</sup>. Desde 1.900 hasta 1.910, Erwin Payr <sup>549</sup> hacía la prótesis con tubitos de magnesia reabsorbible. Las experiencias de Lespinasse, que en el año 1.910 utilizó el método de Payr, dieron magníficos resultados. En 1.938, Haymans hizo una comunicación sobre el funcionamiento con éxito durante 15 años de una prótesis vascular hecha según el método de Payr <sup>21</sup>.

O. Donetski <sup>197</sup> perfeccionó considerablemente el método de invaginación sin sutura utilizando anillos de metal con púas que permitían suturar los vasos en todas las variantes. A. Tichinkina,

en 1.950, realizó un gran trabajo experimental acerca de la unión de los vasos con ayuda de cánulas, obteniendo buenos resultados, introduciendo los trasplantes de los vasos con cánulas de celoidina, sin sutura <sup>21</sup>.

En el año 1.934, Arthur H. Blakemore <sup>59</sup> y colaboradores se manifestaron positivamente sobre las prótesis vasculares hechas de vitalio, y Weiss y Lam, sobre las prótesis de tantalio. Orvar Awenson y Robert E. Gross, en el año 1.947 <sup>664</sup>, utilizaron en calidad de prótesis vascular, tubos de fibrina.

En opinión de Lary y su colaborador Meine, las prótesis vasculares deben ser indiferentes, fléxibles, sólidas, baras y facilmente esterilizables; estas cualidades las ofrece el tejido fino de acero inoxidable, que se corta facilmente, se encorva, es completamente inerte y se esteriliza bien, pudiéndose hacer en él orificios para la sutura vascular y para los poros. Los autores la aplicaron experimentalmente en resecciones de aorta con un seguimiento de 9 a 11 meses <sup>21</sup>.

Ralph A. Deterling y Shiváji B. Bhonslay <sup>183,184</sup> recomiendan las prótesis de tafetán de nylon y de dacron que es muy flexible, fino y poroso. Los autores emplearon las prótesis para reemplazar segmentos vasculares de la aorta de la arteria femoral y de la cava. Los plazos de permanencia de los trasplantes llegaron hasta un año y la mayor parte de ellos funcionaron bien. Los trombos adheridos a la pared del vaso se

observaron en el 50% de los casos en los que se empleó el dacron y en 15% de los casos en los que se utilizó nylon. La aparición de trombos en los transplantes injertados en la cava inferior, la explicaban los autores con el hecho de que en la cava inferior la presión es baja y el flujo lento. Además contribuía a la trombosis la deficiente técnica y el no perfeccionamiento de las prótesis. Durante el estudio histológico se apreció que la superficie interna de la prótesis se reviste de fibroblastos que más tarde se organizan, cubriéndose de endotelio y creandose una especie de íntima. El proceso reparador procede del tejido circundante, a través de la pared porosa. Deterling y Bhonslay, no observaron cambios degenerativos en el tejido después de funcionar la prótesis durante un año, pero otros investigadores como Shumacker y Weselovsky, observaron depósitos de colesterol y calcio en las paredes de la prótesis.

Deterling y Bhonslay, consideran que para que el injerto dé buenos resultados el transplante debe ser flexible, poroso y tener buen diámetro. En su opinión, los fracasos que se observan al utilizar las prótesis sintéticas dependen de la desproporción entre el transplante y el vaso, de la mala anastomosis, de las lesiones de la arteria distal y al enlentecimiento del flujo sanguíneo.

Weselovsky y Sauvage en 1.955<sup>706</sup>, emplearon con acierto prótesis de orlón reticular, para reemplazar segmentos

de aorta en los perros. Durante los últimos años se ha comenzado a plicar las prótesis vasculares de tejido de punto de ori6n y nylon, así como el material soviético, lavsan.

En resumen podemos decir que el origen de los injertos sintéticos se basó en varias razones: inadecuada provisión de arterias hom6logas, imposibilidad de utilizaci6n de venas en determinados territorios vasculares, y alteraciones morfol6gicas observadas tras larga conservaci6n en ambos tipos de injertos. Consecuencia l6gica fue que en 1952, Voorhees, Jaretski y Blakemore<sup>691</sup>, publicaron los primeros éxitos tras los reemplazamientos arteriales con los injertos sintéticos, por lo que tuvieron una favorable acogida. Una nueva fase en la cirugía vascular se había abierto, alterando radicalmente algunos de los viejos conceptos concernientes a la trombosis intravascular.

Como ya hemos visto anteriormente, historicamente este desarrollo no era enteramente nuevo. El reemplazamiento de los vasos sanguíneos por tubos de plástico data de los comienzos de la cirugía vascular experimental<sup>549</sup>, Tubos de vidrio y aluminio revestidos de parafina fueron usados por Carrel<sup>102,103</sup>, tubos de plata parafinados, por Tuffier<sup>680</sup> en la I Guerra Mundial. Más recientemente, gran cantidad de materiales inertes fueron utilizados experimental o clínicamente, como el vitalio por Blakemore, Lord y Stefko<sup>59, 60</sup>, polietileno por Donovan<sup>199</sup> y Moore<sup>504</sup>,

siliconados por Egdahl <sup>217</sup> ... etc.

La utilización de materiales sintéticos en el reemplazamiento de los vasos sanguíneos, representa quizá la única posibilidad con éxito al utilizar un material no biológico. El racional uso de las prótesis plásticas se basó en las preliminares observaciones hechas por Voorhees <sup>691</sup>, que comenzaba: "Se ha observado en el laboratorio que una simple hebra de la sutura de seda que atraviesa la cámara del ventrículo derecho en el corazón de un perro, llega a ser recubierta a los pocos meses. De acuerdo con esto, estoy convencido que si los defectos arteriales se puntean con prótesis construídas de fina malla, para que la sangre pueda pasar a través de ella, terminará con la formación de fibrina entre sus mallas, haciendo el tubo impermeable a la fuga de la sangre, pero permeable a su corriente, funcionando como una neo-íntima".

Estos investigadores usaron tubos de tejido poroso de Vinyon N, implantados en la aorta abdominal de 15 perros, 12 continuaron permeables. Después de dos años y medio de investigaciones de laboratorio, fueron utilizados en la clínica humana en 1953, y en 1954 <sup>61</sup> publicaron 18 casos de aneurismas arterioescleróticos (17 abdominales y 1 poplíteo) tratados por resección e implantación de prótesis de Vinyon N.

Desde este punto, las investigaciones sobre el material sintético a emplear, han sido profundas y abundantes. En

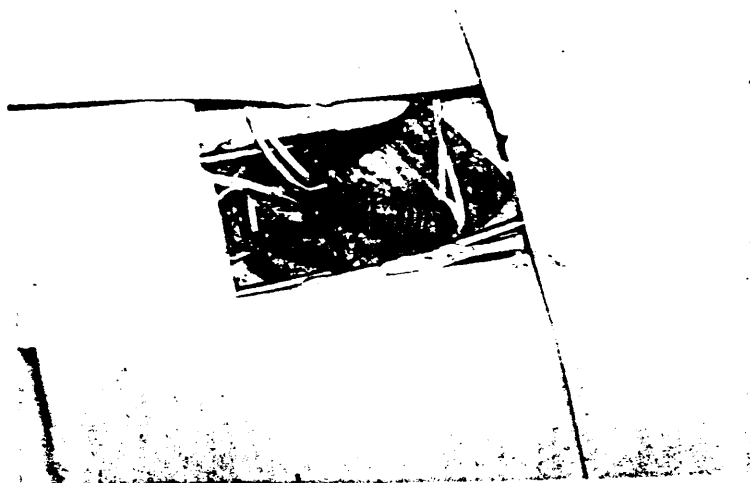
el momento actual disponemos en el mercado distintos tipos de injertos de teflón y dacrón que a su vez ofrecen las variantes de revestimiento aterciopelado interno y externo. La utilización en la clínica humana de estos materiales se puede contar por miles de casos, con unos resultados dependientes de la correcta indicación y localización, que podemos calificar de extraordinarios. En cualquier caso, las investigaciones no se han detenido y prueba de ello son los dos nuevos tipos de injertos sintéticos hoy en el mercado, el goretex y el dacrón con revestimiento aterciopelado interno y externo.



Técnica de angioplastia con patch de vena



Precloting del injerto de Dacron



Bypass a arteria femoral profunda con Dacron



## TRAUMATISMOS VASCULARES

A pesar de que muchas de las técnicas y principios comprendidos actualmente en la cirugía vascular fueron plasmados a principios de este siglo, sólo en los últimos veinte años la reparación de las lesiones vasculares se ha aceptado con esperanzas de éxito. La cifra global de amputaciones, que constituye uno solo de los medios de calibrar el éxito o el fracaso, descendió marcadamente con la utilización general de la reparación vascular, en lugar de la ligadura.

A la hora de comentar lo que los traumatismos vasculares han dado el progreso de la cirugía vascular, no podemos olvidar que además de los numerosos conflictos bélicos (I Guerra Mundial, Guerra Civil Rusa, II Guerra Mundial, Conflicto de Corea, Conflicto de Vietnam), los traumatismos civiles están presentes y cada vez en mayor porcentaje. Los avances de la civilización y la actuación médica cada vez más agresiva y casi sin límites, aportan a diario problemas vasculares de origen traumático.

Dicho esto, el que en la distinta y variada bibliografía sobre el tema no figure con demasiada frecuencia la agresión venosa, se debe -a mi juicio- a que excepto en gruesos troncos venosos en donde su lesión puede hacer peligrar la vida, en los casos aislados de lesión venosa periférica, o el paciente no acude con la premura deseada o la afectación venosa no es lo suficientemente importante como para justificar una intervención

quirúrgica restauradora directa. Si meditamos que hasta hace bien poco se pensaba que la ligadura arterial era relativamente inocua, comprendemos el escaso interés hacia los traumatismos venosos.

Analizando brevemente la experiencia de DeBakey y Simeone sobre 2.471 casos de lesiones arteriales agudas durante la II Guerra Mundial <sup>176</sup> con 81 reparaciones arteriales, la de Hughes durante el conflicto de Corea <sup>349</sup>, y la casuística de Vietnam <sup>581,582</sup>, la cifra global de amputaciones que tras la ligadura en la II Guerra Mundial era de un 49%, disminuyó hasta un 13% después de la reparación en Corea y en Vietnam. Muchas series correspondientes a la vida civil señalan un porcentaje menor, ob<sup>o</sup>tenido habitualmente en mejores condiciones <sup>510,230,639,677,191,206,553</sup>.

Sin embargo la suma total de amputaciones constituye sólo un método de establecer un juicio sobre el éxito o el fracaso de la reparación arterial. Las complicaciones precoces de los traumatismos de las arterias de mayor calibre, incluyendo la hemorragia, el shock, la isquemia distal y la infección, puede presentarse también después de la reparación vascular. La reparación puede fracasar, conservándose la viabilidad de la extremidad afecta por la circulación colateral, pero el paciente puede presentar síntomas de insuficiencia vascular.

La evolución histórica del tratamiento quirúrgico de las lesiones vasculares nace de muy antiguo con la ligadura para la resolución de los aneurismas traumáticos. Desde el momento que se estableció la viabilidad de la sutura vascular, esta fue el procedimiento de elección para resolver las frecuentes lesiones vasculares tras sangría o tras resección de un aneurisma periférico -frecuentemente traumático y derivado del intento de reparación de las lesiones arteriales postsangría-. Con Carrel <sup>93</sup>, Matas <sup>480</sup>, Goyanes <sup>275</sup>, Kunlin <sup>409</sup>, DeBakey <sup>159</sup>, etc., los avances en cirugía vascular se han ido aplicando a los traumatismos vasculares. Con la técnica del bypass y sutura circular, los avances en la cirugía del traumatizado vascular son los equivalentes a los progresos de la cirugía vascular en general; es más, los avances logrados por el stress ante el traumatismo vascular, han condicionado la edad de oro en la cirugía vascular.

A pesar de las importantes contribuciones de Hallowell en 1.759 (reparación lateral de la arteria humeral) <sup>313</sup>, Eck <sup>214</sup> (primera anastomosis permanente de dos vasos sanguíneos), Schede <sup>610</sup> (primera reparación lateral de vena), Murphy <sup>521</sup> (primera sutura término-terminal en una arteria), Goyanes <sup>275</sup> (primer injerto de vena para reparar un defecto arterial), Lexer <sup>452</sup> (primer injerto de vena safena a una arteria), Carrel <sup>93-95</sup> (sistematización de varios principios

básicos), así como de las primeras contribuciones a la técnica de reparación vascular como las de Hallowell en 1759<sup>313</sup> (aguja alfiler e hilo), Gluck en 1881<sup>265</sup> (pequeños clamps de márfil), Jassinovski en 1889<sup>367</sup> (agujas finas y seda), Burci 1890<sup>89</sup> (sutura continua), Murphy en 1896<sup>521</sup> (técnica de invaginación), Dörfler en 1899<sup>200</sup> (sutura perforante), Carrel en 1902<sup>93</sup> (técnica de triangulación), para 1910, Stitch<sup>587</sup> recogió sólo 100 casos de reparaciones arteriales por sutura lateral y 46 por anastomosis término-terminal o por implantación de injerto de vena. No obstante, debido a la alta frecuencia de fracasos, generalmente por trombosis, pocos cirujanos de este tiempo consideraron a la reparación arterial como recurso que mereciera la pena ser tenido en cuenta.

Durante la I Guerra Mundial a pesar de los proyectiles de baja velocidad, y excepto el interés de los cirujanos alemanes por reparar los traumatismos vasculares - Subbotitch 1914<sup>661</sup>, Bier 1915<sup>54</sup>, von Haberer 1916, 1917<sup>308</sup>, von Bonin 1915<sup>72</sup>, quienes reportaron excelentes resultados en el tratamiento de los aneurismas traumáticos por medio de injerto-, puede decirse que el tratamiento de elección era la ligadura vascular, y con mayor razón desde 1915 por el uso de fuertes explosivos y balas de alta velocidad con masiva destrucción tisular. Si a lo anterior sumamos la lenta evacuación de los heridos, la falta de antibióticos,

la falta de transfusiones sanguíneas, y la infección, vemos claramente que los principios básicos ya establecidos no se llevarán a la práctica.

Durante la Guerra Civil Rusa (Gran Guerra Patria) el tratamiento de las heridas vasculares mejoró considerablemente, pero la sutura vascular no obtuvo aún amplia difusión. La operación que predominaba era la ligadura de los vasos dentro de la herida; la sutura vascular fue aplicada tan sólo en un 0,8% de los casos, según G. Nikoláev<sup>21</sup>. La ligadura de los grandes vasos trae consigo la gangrena de la extremidad y, como regla general, contribuye siempre a la disminución de su función, debido a una hemotrofia insuficiente. A. Krímov<sup>408</sup> escribía haber tenido que ligar muchas arterias importantes y que si inclusive después de haber hecho la ligadura de vasos principales no surgía necrosis de la extremidad, más tarde, estos enfermos padecían de diversos trastornos tróficos en estos miembros.

La sutura vascular dió mejores resultados que la práctica de la ligadura. V. Henkin<sup>337</sup> de 396 operaciones con ligadura vascular hizo un 9,3% de amputaciones, y después de 224 suturas vasculares, la cifra de amputaciones descendió a un 3,6%. B. Petrovski<sup>558-560</sup> de 393 pacientes con ligadura vascular, observó gangrena en el 6,1% de los casos; con la ligadura de vasos principales (288 casos) el porcentaje aumentó al 11,6%. El mismo autor en 97 operaciones restauradoras de la luz del vaso

por medio de la sutura, registró gangrena en el 3,09%.

A pesar de esta variación en el resultado de la ligadura con respecto a la sutura, puede decirse que la mayoría de los grupos estaba en favor de la primera, favor que perduró generalizando hasta la primera parte del conflicto de Corea; es decir hasta Abril de 1952.

El mayor interés de la cirugía vascular entre 1920 y 1950, se centró en el tratamiento de las fístulas arteriovenosas y de los falsos aneurismas o aneurismas traumáticos. Destaquemos en este aspecto a Holman, Matas y Reid<sup>587</sup>. La aplicación práctica de tratamiento de las numerosas fístulas arteriovenosas y de falsos aneurismas fue muy timidamente aplicada durante la II Guerra Mundial. Con el establecimiento del primer Centro Vascular en el Greenbriar General Hospital en White Sulphur Springs en 1943 por Seelay, unos cientos de fístulas arteriovenosas y de falsos aneurismas fueron operados por Elkin. Otros centros vasculares fueron creados, siendo Shumacker uno de los autores con más experiencia en el tratamiento de este tipo de fístulas<sup>587</sup>.

Con respecto a los aneurismas traumáticos, según los datos de N. Bereznigovski<sup>48</sup>, durante la I Guerra Mundial, los aneurismas traumáticos surgieron en el 10% aproximadamente de los casos de heridas vasculares, y durante la II Guerra Mundial, según M. Ajutin, esta cifra aumentó hasta el 28,1% y según

M. Derzhávez hasta el 40-50% <sup>21</sup>.

Analizando la organización del servicio médico y en particular el tratamiento de los enfermos con aneurismas en Puerto Arturo sitiado, V. Gubbenet, en 1910 <sup>310</sup>, preveía que "... con el progreso de la técnica de la sutura vascular, el tratamiento quirúrgico de los aneurismas dará un paso hacia delante, ya que con esta operación se asegurará el pleno restablecimiento de la circulación de la sangre en la región lesionada". Sin embargo otros autores estaban satisfechos con los resultados obtenidos tras la ligadura vascular, considerando la sutura vascular como una operación demasiado complicada. Así M. Kimbarovski en 1946 <sup>395</sup>, refiriéndose a un sólo resultado no satisfactorio de 273 casos de operaciones con ligadura de los vasos por causa de aneurismas, aseguraba que no hay ningún fundamento para considerar que la operación de sutura vascular era demasiado complicada. Al mismo tiempo, N. Bereznigovski <sup>48</sup> que al principio despreciaba la técnica de sutura vascular, se transformó más tarde en uno de los pioneros de la cirugía vascular restauradora, siendo el primer autor ruso que realizó la primera sutura circular en la carótida primitiva. Más tarde, este mismo autor reconoció que "... la sutura vascular en manos de cirujanos de gran competencia desplaza decisivamente a la ligadura". En vista de lo cual, Bereznigovski llega a la conclusión: "En todas las condiciones, la sutura vascular es más segura que la ligadura y, por ello, es deseable

su aplicación más amplia".

A. Krímov<sup>408</sup>, gran partidario de la sutura vascular, aprobó calurosamente su aplicación y exhortó a los cirujanos a que tendieran a conservar la circulación en el vaso lesionado en las operaciones a consecuencia de los aneurismas. Llevando a la práctica ese anhelo, Krímov, elaboró el método de la operación que conserva la conductibilidad de la arteria, en casos de aneurismas arteriovenosos. Sin embargo, la sutura del vaso se practicaba muy raras veces y durante la Guerra Civil Rusa, según los datos expuestos en "Experiencia de la Medicina soviética durante la Gran Guerra Patria de 1.941 a 1.945"<sup>21</sup>, en el tratamiento quirúrgico de los enfermos con aneurisma traumático, los vasos habían sido ligados en el 97,5% de los casos. La sutura endoaneurismática fué realizada en el 2,4% de los casos y la sutura circular a un 0,1% de los pacientes.

El conservadurismo en el tratamiento de los enfermos con aneurismas se reflejó de un modo muy penoso en los resultados obtenidos. Así, después de la operación de Antilo, el 7,1% de los casos fueron mortales como consecuencia de la sepsis y de la hemorragia, y en el 7,5% hubo que amputar. Sólo en el 22% de los operados los resultados fueron aceptables y en el resto se observaron diversos trastornos. Después de la operación de Philagrius, el 4,5% de los pacientes murieron, a un 2,4% se



les amputó y en el 27% los resultados lejanos fueron buenos. La ligadura endoaneurismática de los vasos consiguió un 4,2% de resultados letales, un 2,4% de amputaciones y en el 26,8% los resultados tardíos fueron satisfactorios.

Desalentados los cirujanos por tan pobres resultados, comienzan a usar varios tipos de prótesis y tubos para intentar reparar las lesiones arteriales. En 1.924 Blakemore, Lord y Stefko<sup>60</sup>, utilizaron los tubos de vitalio combinados con vena para salvar el hueco entre las dos terminaciones arteriales en los casos de sección completa de arterial. Aunque este método fué utilizado en la II Guerra Mundial, las frecuentes complicaciones presentadas hicieron desechar el método.

Durante la II Guerra Mundial numerosos cirujanos como Rose, Hess, Wells, Smith, Steward, Bradford, Moore y otros<sup>587</sup>, intentaron la reparación de las lesiones agudas arteriales, pero los resultados fueron escasamente mejores que con la ligadura. En los casos revisados por DeBakey y Simeone<sup>176</sup> en la Armada americana en la II Guerra Mundial, apreciaron el valor teórico de la sutura reconocido ya en la I Guerra Mundial, pero los desastrosos resultados obtenidos hicieron a DeBakey y Simeone relatar: "Está claro que la ligadura, procedimiento aplicable a la mayoría de las lesiones vasculares según la observación de muchos cirujanos militares, no es un procedimiento de elección.

Es un procedimiento de rigurosa necesidad para el básico propósito de control de la hemorragia para la localización, tipo, tamaño y carácter de la mayoría de las heridas de guerra en las arterias". En esta misma revisión, evaluaron 2.471 lesiones arteriales entre los soldados americanos. La amputación fué del 49% después de la ligadura arterial. Hubo 81 reparaciones arteriales con sólo 3 anastomosis términoterminales. La amputación tras la reparación arterial fué del 36%. Estos resultados, aumentaron el interés por la cirugía vascular en general y por su aplicación fuera de los conflictos bélicos. El continuo interés y las investigaciones de Blakemore, DeBakey, Elkins, Feeman, Gross, Holman, Lord, Shumacker, Simeone, Swan y otros, ayudaron a los grandes progresos de la cirugía vascular de los últimos 20 años. Murray durante la II Guerra Mundial, reparó la arteria poplitea con un injerto de vena -primero que se hacía en esta guerra-. A este éxito contribuyó el uso de la Heparina <sup>587</sup>.

Con las contribuciones antes señaladas y el descubrimiento de nuevas drogas y perfeccionamiento instrumental, entramos en el conflicto de Corea donde numerosos heridos tuvieron la oportunidad de serles practicado la reparación vascular, aunque en la primera parte de este conflicto, la ligadura seguía teniendo su lugar de preferencia para el tratamiento de las fístulas arteriovenosas y para los falsos aneurismas <sup>360</sup>.

Bajo la dirección y valentía de Seeley, el mayor centro vascular fué establecido en 1.950 en Walter Reed General Hospital. Hughes y Jahnke, trataron cientos de fístulas arteriovenosas y de falsos aneurismas, en un intento de restaurar la continuidad del flujo.<sup>587</sup>

Con la rápida evacuación de Corea, instrumental quirúrgico, antibióticos, transfusiones sanguíneas, y estabilización de la batalla, la reparación de la lesión aguda vascular, comenzó en el MASH hospital. Miembros de la Army Surgical Research Team, entre los que estaban incluidos Artz, Howard, Hughes y Jahnke, reportaron sus primeros 130 casos, con un promedio del 11% de amputaciones. Spencer que trabajaba en el hospital de la Navy, bajo similares condiciones, utilizó más homoinjertos que los implantados por el equipo de la Armada. La mayoría de las reparaciones, fueron anastomosis directas con el uso abundante de injertos venosos y suturas laterales. Un estudio de las lesiones vasculares en Corea en 1.958, hecho por Hughes, mostró 304 reparaciones mayores arteriales con una frecuencia de amputación del 13%.<sup>587</sup>

Como consecuencia de estos resultados, un largo número de hospitales civiles, aportaron su casuística de reparaciones vasculares. Para estos grupos, las amputaciones eran del 16%, pero los resultados no son estadísticamente comparables, ya que estas publicaciones civiles,

contenían abundantes intervenciones sobre pequeñas arterias, fistulas arteriovenosas y falsos aneurismas. Algunos consideraban un éxito la conservación de la extremidad, mientras que otros exigían la persistencia de todos los pulsos. Por otra parte, la edad del paciente también debió de ser tomada en cuenta puesto que el resultado en la segunda o tercera década de la vida es muy distinta al resultado obtenido tras la intervención de un sujeto añoso con un traumatismo vascular. La recopilación total de datos dió como resultado un 6-7% de amputaciones.

Con el desarrollo de nuevas prótesis, se ampliaron las posibilidades de tratamiento en estos pacientes, aunque en estos casos, el problema de infección hace poco indicado su uso. En cualquier forma, si no es factible la utilización de puente de vena autóloga de la extremidad contralateral, las prótesis sintéticas pueden ser una de las soluciones a nuestro alcance, aun cuando los resultados que obtengamos sean más pobres.

En el registro de los heridos en la guerra del Vietnam, figuran como métodos utilizados: reparación de lesiones venosas, uso de fijación externa e interna en fracturas óseas acompañadas de heridas arteriales, uso de prótesis vasculares en heridas contaminadas, reparación de heridas en carótida, uso de la fasciotomía, y el tratamiento de las heridas del corazón y de los grandes vasos.

Aproximadamente 1,500 de estos pacientes han sido evacuados en el Servicio Clínico de Cirugía Vascular Periférica y en el Walter Reed General Hospital. El porcentaje de amputaciones es de un 30% cuando las lesiones son de la arteria poplítea, en contraste con el 13% por lesiones a otros niveles <sup>587</sup>.

El avance logrado en el tratamiento de los traumatismos vasculares en conflictos bélicos, y por extensión, en los civiles, ha venido de la mano de los principios básicos ya establecidos a principios de siglo y que se derivaron también de la patología traumática de la época. El desarrollo de métodos de diagnóstico, perfeccionamiento del instrumental quirúrgico y paraquirúrgico, así como la introducción de nuevas drogas, anticoagulante y antibióticos, hacen que ese porcentaje global de un 13% de amputaciones tras las lesiones arteriales, sea una cifra fiel del desarrollo de la cirugía vascular en general.

Los proyectiles de tránsito rápido y alta velocidad son la causa más frecuente en el caso de heridas durante los conflictos bélicos no así en la práctica civil donde los accidentes de tránsito, los accidentes iatrogénicos y las heridas por arma blanca, contribuyen al gran número de lesiones vasculares. A pesar del hecho de que los principios básicos de la cirugía arterial están bien establecidos, todavía existe una cifra significativa de complicaciones postoperatorias.

Esta cifra relativamente elevada de complicaciones continúa siendo un factor inquietante, que debe reducirse eliminando los errores de juicio y de técnica. Sin embargo, se admiten que persistan cierto número de complicaciones cuando el cirujano se enfrenta con el tratamiento del traumatismo arterial. Con objeto de obtener un resultado óptimo, es obligatorio poseer un conocimiento profundo de la etiología y el tratamiento de estas complicaciones potenciales.

La naturaleza del mecanismo traumatizante puede afectar, en gran manera, el resultado inicial de la reparación arterial e influenciar el desarrollo potencial de las complicaciones postoperatorias. Por ejemplo, es más fácil reconocer la extensión de una lesión arterial producida por instrumentos cortantes, que las heridas producidas por proyectiles de alta velocidad, donde la destrucción tisular masiva constituye un reto para el cirujano.

Es importante para el cirujano que trata a los pacientes traumatizados, una comprensión del poder traumatizante de los proyectiles <sup>581</sup>. A pesar del hecho de que los proyectiles de baja velocidad, tales como la bala de calibre 45, producen una lesión mínima de los tejidos circundantes, una arteria puede sufrir un traumatismo al encontrarse en el camino directo del proyectil. Igual que ocurrió en las guerras precedentes, muchos cirujanos se han visto impresionados por el poder destructivo masivo de los proyectiles de alta velocidad utilizados en Vietnam.

El contraste entre el grado de severidad de la lesión consecutiva a una bala de alta velocidad, como por ejemplo la M-16, es muy llamativo al compararla con las heridas producidas por los proyectiles de baja velocidad, previamente descritos. La diferencia del poder lesionante de los diversos proyectiles viene resaltando por el hecho de que el efecto cavitario de una bala de alta velocidad puede producir una trombosis de una arteria al desgarrar la íntima arterial, aunque el proyectil no haya chocado realmente contra la arteria<sup>583, 584</sup>. Los trabajos experimentales recientes que establecen una valoración del potencial traumatizante de los diversos proyectiles, corroboran los hallazgos clínicos<sup>15, 16</sup>.

Además de las numerosas heridas producidas por las balas de alta velocidad, muchos fragmentos procedentes de proyectiles de artillería, cohetes, granadas y minas han contribuido a la producción de heridas de alta velocidad. Entre un grupo de 1.000 lesiones arteriales mayores agudas del Vietnam, los fragmentos fueron responsables del 60,1%, las balas del 34,5% y los traumatismos obtusos de sólo el 1,1% del total<sup>582</sup>.

En la práctica civil, las lesiones vasculares se producen con mayor frecuencia por las heridas penetrantes que por los traumatismos obtusos. La violencia en el medio urbano norteamericano ha mostrado un aumento relativo de las heridas por arma de fuego, incluyendo algunas producidas por proyectiles

de alta velocidad. Perry y sus colaboradores.<sup>553</sup>, en su serie de 259 pacientes, encontraron que las heridas por arma de fuego eran responsables de la mayoría: 143 casos<sup>553</sup>. Las heridas por arma blanca sumaban 92 traumatismos y las contusiones 24. En la serie de Drapanas en 1970<sup>206</sup>, aparecen heridas penetrantes arteriales en el 90,2%, 204 pacientes, y los traumas obtusos en el 9,8%, 22 pacientes, en su serie total de 226 pacientes. Entre las heridas penetrantes de las arterias mayores, correspondientes a esta serie, el 56,4% fueron consecutivas a heridas por arma de fuego de baja velocidad y el 43,6% a punturas o laceraciones.

Las fracturas y luxaciones constituyen otra de las causas frecuentes de traumatismo vascular. Con frecuencia constituye una forma de trauma obtuso del vaso; sin embargo, se puede producir también laceraciones vasculares por la acción de las espículas agudas y cortantes del hueso. Se puede producir lesión vascular mediante procedimientos diagnósticos como el cateterismo para estudios angiográficos, o tras intervenciones quirúrgicas no relacionadas con la cirugía vascular. Como causas poco frecuentes de trauma vascular, están las producidas por las estacas puntiagudas usadas por los vietnamitas<sup>582</sup>, y los traumas obtusos producidos por las tablas usadas en el deporte del "surf" o por el motocros, con trombosis aórtica abdominal resultante 456, 529.



El cuadro clínico derivado del traumatismo vendrá condicionado por la lesión arterial, venosa o ambas; es decir, por un cuadro hemorrágico, oclusivo, fístula arteriovenosa, o por un aneurisma traumático. La acción quirúrgica en estos casos ha dado como resultado un porcentaje de amputación de un 13% aproximadamente para la mayoría de los autores. La morbilidad puede ser considerada como alta teniendo en cuenta los destrozos tisulares, la infección, y la concomitancia frecuentemente de lesiones nerviosas y óseas asociadas.

Quizá como única aportación en cuanto a la técnica quirúrgica del traumatismo vascular, cabe señalar la conveniencia de utilizar injerto venoso autólogo -siempre que la reparación por sutura directa no sea posible- de la extremidad contralateral con el fin de no comprometer el retorno venoso de la extremidad afecta, así como el desbridamiento amplio de la zona comprometida.



Oclusión bifurcación  
aorta abdominal por  
desprendimiento de pla-  
ca de ateroma posttrau-  
mático



Aneurisma arterio-  
venoso postimplanta-  
ción tornillos



Aneurisma subclavia por bala. Aneurisma  
arteriovenoso en humeral por trayectoria  
de la bala



Resección aneurisma e implantación bypass  
términoterminal en arteria subclavia

## ANEURISMAS

El tratamiento de los aneurismas arteriales periféricos viene de muy atrás, pero el conocimiento de su evolución y terapia quirúrgica a nivel abdominal y torácico ocurre en la década de los 50 del presente siglo. Con el abordaje directo de esta patología a nivel toracoabdominal es cuando ya puede decirse que el cirujano vascular interviene en el sistema circulatorio allá donde se presente la patología obstructiva y/o aneurismática.

Como decía al principio, el aneurisma periférico ya era tratado en la primera década del siglo XX pero la fisiopatología y complicaciones de tal problema no eran del dominio del cirujano. A nivel torácico o abdominal, el aneurisma estaba considerado en líneas generales como irreparable, tanto en cuanto a técnica quirúrgica como a complicaciones de la actuación en estas cavidades.

La actitud de uniforme complacencia en la década de los 40 del presente siglo sobre que los aneurismas aórticos abdominales eran una consecuencia natural de la edad, fue sustituida por una preocupación temerosa debida en gran parte al importante informe de Estes de la Clínica Mayo<sup>222</sup>, trabajo que apareció en 1950, y que reveló que la enfermedad aneurismática de la aorta abdominal era más rápidamente mortal que el carcinoma no tratado.

Los avances fueron rápidos. En efecto, Dubost<sup>208</sup> se refirió a la resección y sustitución satisfactoria con un injerto, de un aneurisma aórtico.

A partir de este momento se consideró anticuada la terapéutica anterior a base de injertos envolventes del aneurisma con piel o celofán, las inyecciones de difosfato de diacetil, y el "alambrado" con cantidades exorbitantes de hilo metálico intravascular con aplicación de corriente eléctrica o sin ella.

Con una sola operación, impuso Dubost<sup>208, 209</sup> el cambio de la cirugía de los aneurismas aórticos de la terapéutica indirecta característica de todas las técnicas antes de 1951 a la cirugía restauradora directa ejecutada en forma sistemática en cirugía vascular a partir de la segunda mitad del siglo XX.

Para 1961 es ya notable el progreso de la cirugía aórtica hasta el punto de que la resección de los aneurismas de este vaso se incluyó en un volumen de las Clínicas Quirúrgicas dedicado a operaciones estandar. Desde entonces, se ha definido la evolución natural de los aneurismas tratados y no tratados, se han simplificado notablemente las técnicas de reparación y descrito una serie de padecimientos asociados, de modo que ninguna circunstancia debe sorprender en la actualidad al médico especializado en cirugía de los aneurismas.

El aneurisma aórtico abdominal arterioesclerótico suele observarse en varones de edad avanzada, ya que tan sólo

un 15% aproximadamente en la mayoría de las casuísticas eran mujeres, y en las series que incluyen mayor número de casos, la edad promedio de los enfermos es de 65 años. Si bien no ha sido determinada definitivamente la frecuencia exacta de esta lesión, los siguientes informes se refieren a este aspecto del problema. Cuando se practicaron radiografías abdominales para la selección de 1.400 trabajadores ambulatorios, en 4,7% se observó dilatación o aneurisma de la aorta abdominal <sup>608</sup>. Cranley <sup>140</sup> comprobó que la frecuencia varió según el año en que fueron recopiladas las series publicadas, la población sometida a estudio y la institución que formuló el informe. En conjunto, el índice de frecuencia varió de 0,7% a 3,3%. Por último, un estudio cuidadoso procedente de Suecia, indica frecuencia de 1,8% en 5.000 exámenes postmortem. Esto es, que los aneurismas aórticos abdominales son frecuentes, ya que cuando menos de 10 a 40 personas por 1.000 de población de más de 50 años padecen estas lesiones <sup>47</sup>.

Se dice que la degeneración arterial es la causa más frecuente del aneurisma aórtico, explicación etiológica inaceptable, carente de precisión y que no esclarece los motivos de la localización preferente de estas lesiones en dirección distal a las arterias renales. En 1967 Benjamín <sup>47</sup> postuló una interesante teoría etiológica según la cual la oclusión de los vasos nutricios de la pared aórtica causa disminución de la resistencia ténsil, lo cual conduce a la formación del aneurisma. Comprobó

este autor menor número de vasa vasorum en la aorta abdominal que en la torácica, así como ausencia de penetración de estos vasos de un lado a otro de la pared vascular. Como los vasa vasorum son ramas primarias de las arterias lumbares y estas se hallan frecuentemente ocluidas en sujetos con arterioesclerosis aórtica, cabe esperar que el bloqueo del aporte sanguíneo a la pared aórtica produzca necrosis y curación subsiguiente con formación de cicatrices no elásticas. Semejante proceso explica los caracteres histológicos también descritos relativos a fracturas transversales de las laminillas elásticas, la formación de colágeno reactivo con depleción de células musculares lisas, y finalmente, el depósito de sales de calcio, última fase en la curación de la pared aórtica degenerada.

Ha resultado difícil valorar la evolución natural del aneurisma aórtico abdominal no tratado, ya que las revisiones retrospectivas no son satisfactorias, y en las listas seleccionadas de pacientes no operados figuran sujetos ancianos que padecen enfermedades secundarias y otros que presentan pequeñas lesiones tempranas. A pesar de estas objeciones, existen varias series importantes, entre las cuales destaca la de Estes<sup>222</sup>, de 102 pacientes estudiados en la Clínica Mayo hasta 1947. En términos generales cabe señalar que este grupo de pacientes con aneurisma aórtico abdominal fue estudiado antes de la era de la resección quirúrgica. De 37 pacientes observados 7 sobrevivieron

5 años, y esta cifra de 18,9% se considera la supervivencia normal de 5 años en paciente con aneurisma aórtico abdominal no operado.

Wolffe y Colcher<sup>714</sup> presentan un estudio citado a menudo en el cual se confirmó un índice de supervivencia de 5 años en 30%, cuando menos de 33 pacientes no tratados. En otro estudio clínico de 30 aneurismas no tratados quirúrgicamente, Klippel y Butcher<sup>405</sup> encontraron un índice de supervivencia de 5 años, de 30%. Szilagyi y colaboradores<sup>665</sup> presentaron un índice de supervivencia de 5 años, de 17,2% en 163 sujetos no tratados.

De estos informes y de la experiencia personal de cirujanos vasculares muy experimentados cabe concluir que todo paciente con aneurisma aórtico tiene tres veces más posibilidades de morir por rotura del aneurisma que como consecuencia de la resección quirúrgica del mismo.

En cuanto a la mortalidad y supervivencia a largo plazo en pacientes sometidos a resección de aneurisma aórtico, caben destacar los estudios hechos por Foster<sup>242</sup>, Gardner<sup>256</sup>, Baker<sup>26, 27</sup>, Sanger<sup>602</sup>, Levy<sup>450</sup>, Voorhees<sup>692</sup>, May<sup>483</sup>, Hardin<sup>321</sup>, DeBaakey<sup>170</sup> y Vasko<sup>682</sup>, que en su conjunto revela un estudio sobre 3,051 pacientes con una mortalidad hospitalaria del 10,2% y una supervivencia a los 5 años del 46,7%. Estos datos quizá parezcan demasiado elevados, en cuanto a mortalidad y



bajos en cuanto a permeabilidad, pero debemos recordar que la edad media de presentación es a los 65 años y con muy variada patología concomitante.

Decíamos anteriormente que Dubost<sup>208, 209</sup> impuso el cambio en la cirugía de los aneurismas, pasando de una terapéutica indirecta característica de las épocas anteriores a 1951 y que contemplaba el tratamiento de los aneurismas desde la vertiente de la compresión hasta la revolucionaria técnica de Rudolph Matas<sup>480 - 482</sup>, pasando -repito- a la cirugía restauradora directa. Antes de Dubost ya se habían descrito y practicado técnicas quirúrgicas directas para solucionar de modo definitivo la patología aneurismática a nivel periférico. Desde Goyanes<sup>275, 277</sup> y Kunlin,<sup>409-411</sup> las aportaciones de bypass o las de resección y sutura término-terminal como tratamiento quirúrgico de los aneurismas periféricos, fueron numerosas y quizá determinantes para que Dubost<sup>208</sup> lo intentara en un aneurisma aórtico abdominal y por medio de un transplante. En definitiva, lo que hizo Dubost fue inaugurar una nueva época en la cirugía vascular. Pero para que esto ocurriera, toda una serie de experiencias de laboratorio y en la clínica humana tuvieron que ser llevadas a cabo. Lo que pretendemos en las siguientes líneas es esbozar el paso de estas experiencias llevadas a la práctica por muy diversos autores.

Los aneurismas en cuanto a su etiología, se han

dividido en congénitos, relativamente poco frecuentes y generalmente asociados con otras anomalías como el ductus arterioso persistente o coartación, y adquiridos, generalmente de origen arterioesclerótico y a veces de origen postraumático o infeccioso.

Morfológicamente se denominan fusiformes, sacciformes, y disecantes. Dentro de los aneurismas disecantes, se establecen tres tipos según la localización del orificio a través del cual se realiza la disección. Tipo I, el orificio está situado en la aorta ascendente alcanzando la disección todo el árbol aórtico; Tipo II, el orificio está en la aorta ascendente y la disección queda limitada a la aorta ascendente; Tipo III, el orificio se encuentra en la aorta descendente o torácica pudiendo alcanzar la disección sólo la aorta descendente (Tipo III a) o progresar al resto de aorta (Tipo III b).

Otra de las divisiones de los aneurismas es según su localización en el árbol arterial, siendo ésta y en orden de frecuencia de aparición la siguiente:

- Arterias periféricas
- Aorta abdominal
- Aorta descendente o torácica
- Aorta ascendente
- Arco aórtico
- Arterias viscerales, que si ocupan el último lugar

quizá se deba a su escasa sintomatología en muchos casos, y que

el diagnóstico de sospecha se realiza difícilmente.

Al hablar de la etiología del aneurisma, mencioná-  
bamos el aneurisma adquirido infeccioso o micótico. Aunque su  
frecuencia de aparición es escasa, merece la pena que nos de-  
tengamos una línea en él, ya que el tratamiento quirúrgico de  
este tipo de aneurisma difiere en cuanto a la técnica de tra-  
tamiento de los demás.

La primera vez que se menciona la posible forma-  
ción de una dilatación patológica de una arteria a partir del  
material procedente de una endocarditis, proviene de Tuffnel en  
el año 1.853<sup>419</sup>, limitándose el autor a reseñar el caso pero sin  
poner el apellido al aneurisma. Fué Osler<sup>539</sup> en 1.885 el primero  
en emplear el término micótico para describir este tipo de dila-  
tación arterial. Dos años después Eppinger<sup>221</sup> estudia la fisio-  
patología de este tipo de aneurismas y habla de la posibilidad de  
embolias sépticas en la pared arterial como determinantes de la  
dilatación aneurismática en este tipo de aneurismas. Stengel y  
Wolferth<sup>650</sup> hacen en 1.923 una revisión de la literatura, reco-  
giendo 217 casos y llegan a la conclusión de que el aneurisma micó-  
tico no existía como entidad antes de la era antibiótica. En todos  
los casos recogidos, fué identificado un foco de infección como  
fuente de impactación bacteriana en la pared del vaso. La endo-  
carditis bacteriana representó el 86% según Stengel<sup>650</sup>, y para  
Goadby en 1.949<sup>266</sup>, el 95% de los aneurismas micóticos tuvo su

origen en una endocarditis bacteriana.

La fisiopatología de estos aneurismas ha sido un tema ampliamente estudiado por muy diversos autores. Stengel y Wolferth en 1923<sup>650</sup> distinguen dos posibilidades etiopatogénicas: a) los aneurismas de origen intravascular y b) los de origen extravascular. Aschner<sup>22</sup>, clasifica los mecanismos patogénicos de la siguiente manera:

- a) Comunicación directa de la arteria a un foco supurativo en los tejidos adyacentes.
- b) Comunicación directa por una endocarditis
- c) Implantación metastásica en la íntima.
- d) Mecanismo embolomicótico.
- e) Difusión linfógena

Crane en 1937<sup>139</sup> fue el primer autor en utilizar la expresión "aneurisma micótico primario" para aquellas lesiones sin un foco intravascular primario y sin ningún proceso inflamatorio en los tejidos vecinos. Blum y Keefer<sup>65</sup>, y Lawrence<sup>428</sup>, señalan que la mayoría de los aneurismas micóticos, no están asociados con una endocarditis bacteriana como así lo demuestran los trabajos de otros autores<sup>638, 524, 590</sup>. Blum<sup>66</sup> ha llamado "aneurismas micóticos criptogénicos" a los no relacionados con la endocarditis bacteriana, y suelen ser debidos al Staph. Albus, Aureus, Salmonella Typhimurium, choleraensis y Sarcina Lutea, mientras que los relacionados con la endocarditis bacteriana suelen ser

debidos a émbolos procedentes del corazón izquierdo y producidos por el Strep, viridans, beta hemolítico, Neumococo y Haemophilus influenzae.

Para Lantin<sup>424</sup> el problema de los aneurismas llamados micóticos, reside en la necrosis de la capa media arterial alrededor de los hilos de la sutura, en resecar la adventicia, y quizá también, a que una sutura transversaal de la aorta, soporta menos tensión que una sutura longitudinal. Lantin no entra en la discusión de si son primarios o secundarios; los aneurismas llamados micóticos son en realidad "falsos aneurismas"<sup>424</sup>, produciéndose los aneurismas infectados después de la cirugía arterial directa.

Godeau y Sicard<sup>267</sup>, clasifican a los micóticos en primarios, provienen de una endocarditis bacteriana, y secundarios, en ausencia de lesión cardíaca, correspondiendo a un 2,5% de los aneurismas, los infecciosos de los miembros.

Aunque la terminología "Aneurismas Micóticos" debería corresponder más exactamente a una infección por hongos -podemos llegar así a la denominación de aneurisma micótico<sup>523</sup>,  
332 - podemos, efectivamente, sujetarnos a la clasificación de Primarios y Secundarios o criptogénicos<sup>65, 66</sup>, No obstante, preferimos de acuerdo con Godeau y Sicard, denominarlos Aneurismas Infecciosos, primarios o secundarios<sup>267</sup>.

No cabe duda, que tanto la diferencia entre primarios o secundarios o, entre criptogénicos o primarios, tiene mucha importancia desde el punto de vista del tratamiento medicamentos, pero no es indispensable para el tratamiento quirúrgico, que según el criterio general, es la única solución para eliminar el factor de riesgo que representa el aneurisma, y para restablecer las condiciones hemodinámicas del paciente.

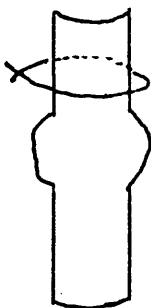
Dicho esto, llegamos a la conclusión de que sólo existen dos clases de tratamiento quirúrgico para los aneurismas infecciosos, la ligadura y la resección de la zona afectada con implantación de injerto de vena terminoterminal, eludiendo en lo posible el territorio sospechoso <sup>458</sup>. Es en esta circunstancia de elección de injerto venoso para salvar la resección del aneurisma, en la que se diferencia del tratamiento quirúrgico general del aneurisma arterioesclerótico, en el que existen las posibilidades de elección en el material del injerto, pudiéndose implantar además en el mismo territorio que ocupaba el aneurisma, a diferencia con el infeccioso en el que hay que eludir en lo posible las zonas perianeurismáticas para evitar que el proceso inflamatorio infeccioso vecino vuelva a injertarse en el material utilizado para puentear o bypassar el aneurisma.

Dicho esto a modo de extraña, pero necesaria introducción y justificación al tema, pasemos a relatar los acontecimientos históricos en cuanto al tratamiento quirúrgico de los

aneurismas.

De siempre, el aneurisma ha sido uno de los temas más estudiados debiéndose quizá a ser dentro de la patología vascular la lesión más llamativa y la que menos problemas diagnósticos planteaba. Ya en la Medicina del Barroco, el torniquete, entrevisto por Fabricio de Hilden, inventado luego por Morel en 1674, y notablemente perfeccionado en 1718 por Jean Louis Petit, se empleó en el tratamiento de los aneurismas periféricos, si bien algunos autores como Wiseman y Saviard, preferían tratarlos por compresión del saco aneurismático <sup>418</sup>.

En la Medicina de la ilustración época en la que nace el cirujano como tal, la suficiencia anatómica permite al cirujano abordar serenamente algunos de los más gruesos troncos arteriales, siendo un notable adelanto el aislamiento del vaso sanguíneo por disección, antes de practicar la ligadura, por Antoine Louis. Consecuencia de ello fue que el tratamiento quirúrgico de los aneurismas constituye uno de los capítulos más estudiados por los cirujanos de la ilustración, mejorando considerablemente las técnicas de compresión incruenta, estableciéndose de modo casi definitivo los dos procedimientos clásicos de la intervención cruenta, el de Hunter y el de Brasdor, el primero consistente en la ligadura del vaso por encima de la lesión, y el segundo en la ligadura del vaso por debajo de la lesión <sup>418</sup>.



Método de Hunter



Método de Brasdor

En la Medicina del Romanticismo el tratamiento de los aneurismas consistía en la compresión, galvanopuntura, inyección de sustancias caústicas y coagulantes en el interior del saco aneurismático. La frase de Marjolin en 1836 "La cirugía ha llegado hasta el punto de no tener ya nada que adquirir" basada en la progresiva difusión del pensamiento anatomoclínico y de la obra de John Hunter, muestra bien cual era la conciencia quirúrgica de la época <sup>418</sup>.

En la época del Positivismo Naturalista es cuando comienza a nacer la cirugía vascular como tal, con una serie de técnicas y aplicaciones de gran futuro. Como ya hemos visto anteriormente y veremos en capítulos sucesivos, hechos aislados de gran importancia tuvieron que esperar el transcurso de varios años para que pasaran al dominio del cirujano a nivel de método a poner en práctica para resolver un problema y no como una utopía experimental. Quiero decir con ésto, que los avances en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas se sustentan de lo anteriormente conseguido. Hechos aislados como el aneurisma poplíteo resecado por Delbet en el año 1888, no tuvieron ninguna repercusión, pero si los constantes avances en la técnica



de sutura vascular, el planteamiento de restaurar una función anulada, y en definitiva el mejor conocimiento de la fisiopatología circulatoria.

En los albores del tratamiento quirúrgico de los aneurismas, persistía la idea de que existen muy pocas arterias en nuestro organismo en las que la ligadura conlleve una complicación importante. El que la evolución natural del aneurisma sea hacia la trombosis y posible embolización del material trombótico contenido en el saco aneurismático, hacia la progresiva compresión de los órganos y estructuras vecinas, o hacia la rotura con hemorragia frecuentemente fatal, posiblemente viene claramente definida y determinada por los trabajos de Estes de la Clínica Mayo<sup>222</sup>. A partir de este momento y sobre la base de los conocimientos adquiridos en cirugía vascular y cirugía general, con el desarrollo y mejor conocimiento de la patología yatrogénica, los aneurismas arteriales y en concreto los aneurismas aórticos son contemplados bajo el prisma de una solución definitiva para el paciente y con restablecimiento casi perfecto de sus constantes hemodinámicas.

Podemos decir que en la evolución del tratamiento quirúrgico de los aneurismas aórticos, existen dos epicentros, Matas en 1903<sup>480</sup>, y Dubost en 1951<sup>208</sup>.

En el libro Elementos de Cirugía Operatoria de Alfonso Guérin<sup>302</sup>, 1878, el tratamiento que este autor preconiza

es la ligadura por encima del aneurisma sin abrir el saco -método de Anel- describiendo el método de Brasdor como útil en el caso de no poder colocar la ligadura proximalmente; en estos casos se situa distamente. El buen resultado depende de que no existan colaterales que sirvan de fuga a la sangre, sirve por ejemplo en la carótida primitiva. Guerín considera que el método "antiguo" (Antyllus. Phylagrius, A. Paré) consistente en hacer la ligadura por encima del aneurisma y a veces también por debajo, con apertura del saco y cura con hila, es un método cuya inutilidad no se ha notado hasta principios del siglo XVIII.

Para este autor que también contempla como positivo la compresión en ambos puntos del trayecto de la arteria hasta el punto de considerar más prudente emplear primero la compresión mecánica y digital (los médicos estaban días enteros, repartidos en turnos, hasta conseguir la coagulación del aneurisma) que la ligadura, para este autor además de la compresión -repito- las aplicaciones frías o estípticas, la electropuntura, las inyecciones de percloruro de hierro, la primera condición que debe reunir una buena ligadura para que cumpla su función, es la de obtener el derrame de cierta cantidad de linfa plasmática y su coagulación en la parte del vaso que se desea obliterar al haber cortado el hilo las paredes del vaso (túnica interna y media del vaso).

Pierre Delbet en sus trabajos de 1.888 y 1.889 sobre

"Tratamiento de los Aneurismas" dice que sólo existen tres posibilidades: compresión directa, compresión indirecta y el vendaje elástico. Da como mortalidad un 50%, similar a la obtenida con las inyecciones coagulantes. Pero en 1895 ya contempla la posibilidad real de la ligadura y de la extirpación declarándose a favor de extirpación a la que califica de menos peligrosa y más eficaz, haciendo un estudio estadístico de estos dos métodos antes y después de 1888 (fecha que quizá toma como ecuador al haber actuado sobre un aneurisma poplíteo).

Antes de 1888:

Ligaduras .... 80% ... gangrena 11% ... Mortalidad 18,94%

Extirpaciones. 20% ... gangrena 4,16% . Mortalidad 11,32%

Después de 1888

Ligaduras .... 31% ... gangrena 7,58%

Extirpaciones. 69% ... gangrena 2,94% . Mortalidad 1,31%

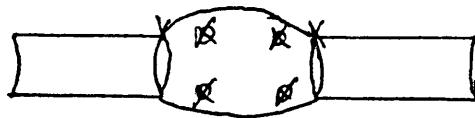
Lo que no cabe duda es que el autor se refería a los aneurismas arteriales periféricos.

Es en 1903 cuando nos encontramos con uno de los dos epicentros en el tratamiento de los aneurismas. Rudolph Matas, nacido en Luisiana (USA) en 1860 de padre español, y profesor de Cirugía en la Tulane University de Nueva Orleans (USA), publica en 1903 un revolucionario método para el tratamiento quirúrgico de esta patología. La endoaneurismorrafia de <sup>480</sup> Matas hombro a hombro con las reciente publicaciones de

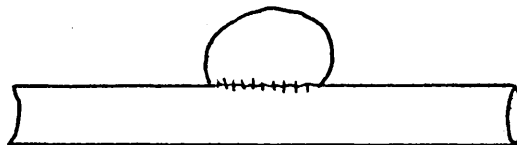
Carrel y Guthrie <sup>93</sup>, además de las de Goyanes <sup>273</sup>, sobre sutura vascular, entra en la historia de la cirugía vascular como el método ideal, hasta 1952, para la terapia definitiva del aneurisma aórtico.

La operación de Matas tenía tres variantes:

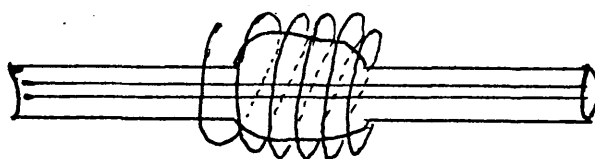
-Obliterativa.- Abierto el saco previa hemostasia y extraídos los coagulos, se suturan los orificios principales y los de las colaterales. Después se embastarán las paredes del saco.



- Restaurativa.- Se aplica a los aneurismas sacciformes. Se sutura el orificio que da al saco.



- Aneurismoplastia.- Se aplica en los aneurismas fusiformes. Se introduce un tubo en su interior del calibre del vaso y se sitúan varias ligaduras en torno al aneurisma para que su pared adquiriera el calibre del tubo introducido en su interior.



### Técnica de la aneurismoplastia

El método de la endoaneurismorrafia de Matas, fue la primera técnica con visos de futuro para el tratamiento de los aneurismas aórticos respetando la dinámica circulatoria y por tanto rebasando la cirugía amputadora. Goyanes en su libro "Cirugía de los Aneurismas" de 1942<sup>288</sup>, da la máxima importancia a la operación de Matas, aunque opina que la cirugía de la aorta está todavía en fase experimental argumentando las tentativas de Carrel y Jeger sobre la resección, sutura e implantación de troncos vasculares en la aorta, así como las casuísticas de Tuffier, Kümmel, Nisen y Löfler, en las que la mortalidad era del 100%.

Es en torno a este año de 1903, cuando se desarrolla la sutura vascular y se inician los cimientos para el edificio que va a constituir la técnica de puente para sortear el aneurisma periférico y poder mantener un buen aporte sanguíneo aguas abajo del aneurisma o de la lesión arterial. Tras los trabajos de San Martín y Satrústegui sobre anastomosis arteriovenosa<sup>603</sup>, José Goyanes Capdevila<sup>275</sup> realiza el primer puente de

vena poplítea "in situ" para restaurar la continuidad de la arteria seccionada para la resección de un aneurisma, tras la realización y presentación de un protocolo sobre 25 perros. Para Goyanes, esta era el ideal quirúrgico en la operación de los aneurismas. En 1907, Lexer<sup>452</sup> usó satisfactoriamente un injerto libre de vena en similar operación a la de Goyanes.

Aunque el amplio sentido del puente o bypass no aparece hasta Kunlin en 1948<sup>409, 410</sup>, los trabajos de Goyanes<sup>275</sup>, Lexer<sup>452</sup>, y Bernheim en 1916<sup>50</sup> efectuando un transplante libre de vena para puentear un defecto de la arteria poplítea después de la resección de un aneurisma, constituyen los pilares básicos para este término y para la variadísima aplicación de esta técnica.

Hasta este momento, tenemos las distintas variantes en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas:

- Endoaneurismorrafia de Matas en 1903<sup>480</sup>
- Puente de Goyanes<sup>275</sup>, Lexer<sup>452</sup>, Bernheim<sup>50</sup>, Kunlin<sup>409</sup>
- Resección del aneurisma y sutura de los cabos término terminal, como el caso de Goyanes<sup>277</sup> con un aneurisma de la axilar en 1908.

Con ésto, estaban sentadas las bases para el tratamiento de los aneurismas aórticos a todos los niveles. A los avances anteriormente citados había que añadir cierta experiencia en el manejo de la aorta para que la solución o soluciones con las que hoy día contamos nacieran. No debemos olvidar lo que la

cirugía de los traumatismos arteriales ha aportado ni tampoco el enorme progreso en las prótesis sintéticas.

La corriente revivificadora de la cirugía vascular fue guiada por la ligadura del ductus persistente por Gross<sup>294</sup>.

Esto fue seguido por Blalock<sup>63</sup> quién hizo su primera operación de la tetralogía de Fallot en Noviembre de 1944 anastomosando la arteria subclavia izquierda a la pulmonar izquierda término-terminalmente. El mismo año Crafoord de Estocolmo, describió el tratamiento de la coartación de aorta, publicándolo en 1945<sup>138</sup>. El 6 de Julio de 1945, R. Gross<sup>295</sup>, independientemente, reportó sus dos primeros casos al mismo año. Estos brillantes y prometedores resultados clínicos, fueron precedidos por cuidadosos experimentos de laboratorio hechos por Blalock y Park en 1944<sup>62</sup> y por Gross y Hufnagel en 1945<sup>298</sup>.

Estos tempranos éxitos en el manejo de las anomalías congénitas cardiovasculares, estimularon de manera decisiva la actividad experimental y clínica por todo el mundo.

Los injertos vasculares en el hombre, estuvieron en su camino, conectados con la primera fase de la cirugía correctora de los defectos cardíacos congénitos. Comenzando 1938, tras investigaciones de laboratorio, Gross tenía la convicción de que la aorta torácica podía ser totalmente seccionada, reconstruyendo nuevamente su camino. Después de las extensas investigaciones y métodos de conservación y transplatación de injertos

arteriales, Gross y sus asociados publicaron en 1948<sup>299</sup> y 1949<sup>297</sup> sus primeras observaciones en el uso de los injertos humanos arteriales en el tratamiento de ciertos defectos cardiovasculares. Aunque parece que el primer trasplante homólogo arterial fue hecho por Pirovano en 1910<sup>564</sup>, la moderna fase de los injertos vasculares verdaderamente comenzó con la implantación de homoinjertos arteriales por Gross y sus asociados.

Además de estas intervenciones vasculares para mitigar un problema congénito cardiovascular, la actuación sobre la aorta abdominal con resección de la bifurcación aórtica abdominal y reemplazo por homoinjerto, ha contribuido al estado actual de la cirugía en los aneurisma. En 1923, Leriche escribió que el tratamiento ideal de la trombosis de la aorta abdominal terminal, consistiría en la resección del segmento ocluido y el restablecimiento de la continuidad arterial con un injerto<sup>434</sup>. Esto que parecía inasequible en 1923, fue llevado a la práctica en 1950 por Oudot<sup>539, 540</sup>, quién reportó la resección con éxito de la bifurcación aórtica y su reemplazamiento con homoinjerto. En 1953, poco antes de su trágica muerte, Oudot publicó 5 casos<sup>541</sup> de trombosis de la bifurcación aórtica tratada por resección y reemplazamiento por homoinjerto, con lo que confirmaba la eficacia del nuevo método.

En USA, Julian en 1953<sup>382</sup>, DeBakey en 1953<sup>164, 165</sup> y Szilagyi en 1955<sup>667, 668</sup>, fueron los primeros en recoger su



experiencia con este método de manejo de la oclusión aorto-ilíaca.

Vistas así las cosas, se comprende que la actuación directa y definitiva sobre los aneurismas aórticos, no podía hacerse esperar.

La primera resección con éxito de un aneurisma sacular de la aorta torácica fue descrito por Alexander y Byron en 1944<sup>11</sup>, aneurisma asociado a una coartación de aorta en un muchacho de 10 años. Ochsner<sup>535</sup> el mismo año, resecó un aneurisma sacular de la aorta torácica en una mujer de 45 años. Otra de las publicaciones de un aneurisma torácico asociado con coartación aórtica, fue publicado en 1948 por Shumacker<sup>627</sup>. En estos casos la técnica consistía en abrir el aneurisma, resecar parte de la pared y volver a suturarla.

El segundo epicentro en la cirugía de los aneurismas es Dubost en 1951<sup>208, 209</sup>, quién realiza con éxito la primera resección de un aneurisma aórtico abdominal e inserción de un homoinjerto. La técnica que emplea es similar a la actual excepto por el abordaje extraperitoneal del que parecen eran partidarios los cirujanos franceses en sus comienzos. Poco después de esa publicación, DeBakey y Cooley<sup>164, 165</sup>, Bahnson<sup>25</sup>, Szilagyi<sup>667, 668</sup>, Shumacker<sup>629</sup>, Julian<sup>382</sup>, y otros muchos, participaron en la conquista de esta fase de la cirugía. Siguiendo a Cooley y DeBakey (Medalla de Cirugía Vascular Rudolph Matas por

sus trabajos sobre aneurismas) en 1954<sup>125</sup> con su publicación, 5 casos con un 40% de supervivencia, un largo número de exitos ha sido publicado.

Aplicando la misma técnica en los aneurismas de aorta descendente, en 1952, Cooley y DeBakey<sup>124</sup> sugieren el uso de la terapia de excisión y en 1955<sup>126</sup> publicaron el primer caso con éxito de resección de un aneurisma fusiforme con reemplazamiento por injerto. A partir de este momento ningún segmento arterial se escapa a las posibilidades del injerto: total excisión del arco aórtico por aneurisma en 1955<sup>126</sup>, resección de toda la aorta ascendente en 1956<sup>127</sup>, y excisión y reemplazamiento con homoinjerto de un segmento de la aorta torácica inferior y proximal abdominal por aneurisma toracoabdominal<sup>172</sup>. En todos estos casos, alguna forma de circulación extracorpórea o hipotermia fue practicada. A continuación vinieron Gerbode<sup>258</sup>, Hurwitt<sup>357</sup>, Davis<sup>156</sup>, Schimert<sup>612</sup>, etc.

Para acabar este capítulo, mencionar a los aneurismas disecantes por lo que tienen de progreso de cirugía vascular y por la utilización en ellos lo mismo que en los demás de las prótesis sintéticas.

El aneurisma disecante, de alta mortalidad y que por ello se siguen dos caminos distintos, el de la terapia medicamentosa hipotensiva y la terapéutica quirúrgica, en el momento actual requiere para su resolución quirúrgica -lo mismo que los de aorta ascendente y arco aórtico- de la máquina de

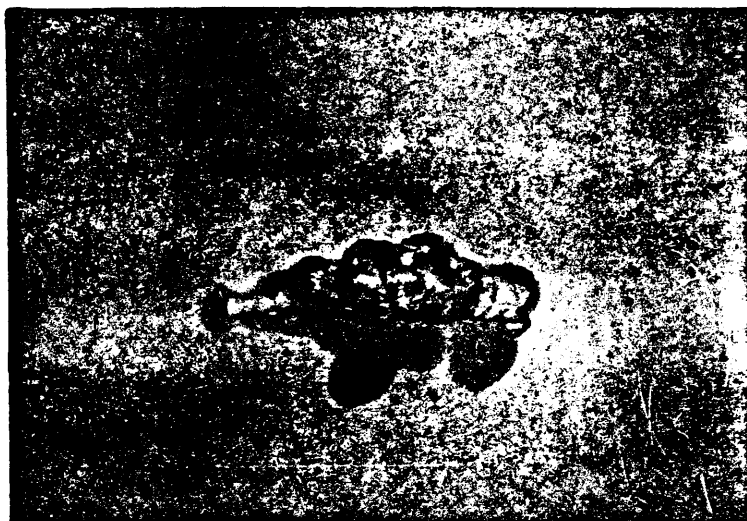
circulación extracorpórea, y por tanto es competencia del cirujano vascular y del cardiaco.

Los aneurismas disecantes de aorta merecen una especial consideración ya que varias publicaciones han mostrado que es rápidamente fatal en cerca del 75% de los casos.

La primera cirugía con éxito en esta patología fue hecha en 1935 por Gurin<sup>304</sup> y colaboradores, quienes describieron la técnica empleada en un caso de aneurisma aórtico disecante con cuadro clínico de insuficiencia arterial aguda de la pierna derecha. El tratamiento consistió en el cierre del ojal de entrada y abertura de otro ojal inferior para el vaciado de la sangre contenida entre las capas aórticas. El paciente recuperó los pulsos pero falleció al sexto día por insuficiencia renal. El segundo hecho quirúrgico se debe a Shaw<sup>622</sup> en 1955 quien utilizó la técnica de reentrada ya usada por Gurin. El cuadro clínico de comienzo fue el de total oclusión de la aorta por encima de renales. El acto quirúrgico consistió en la evacuación de los coágulos del aneurisma y la fenestración de la íntima en la aorta abdominal con lo que se establecía una doble entrada en la aorta. El primer éxito se debió a DeBakey en 1955<sup>166</sup>, quien publicó su experiencia en 6 casos. En una de sus publicaciones de 1961 revisó su experiencia con 72 casos<sup>173</sup>. El 74% de supervivencia es un fiel reflejo de los tremendos progresos hechos en el manejo de este problema vascular,

previamente fatal en el 75% de los casos.

Podemos decir por tanto, que para llegar a las técnicas actuales de cirugía de los aneurismas con implantación de injerto sintético, y en los casos de aneurisma de aorta ascendente, con implantación de válvula aórtica y perfusión coronaria, se ha tenido que recorrer un camino de 50 años desde que se vislumbrara su solución con la endoaneurismorrafia de Matas<sup>480</sup> y la técnica de bypass de Goyanes<sup>275</sup>, Lexer<sup>452</sup> y Kunlin<sup>409</sup>.



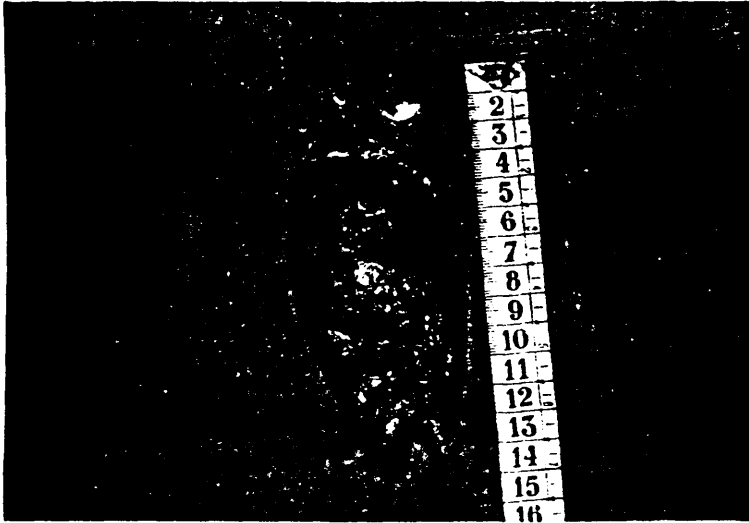
Aneurisma arterioesclerótico de poplítea



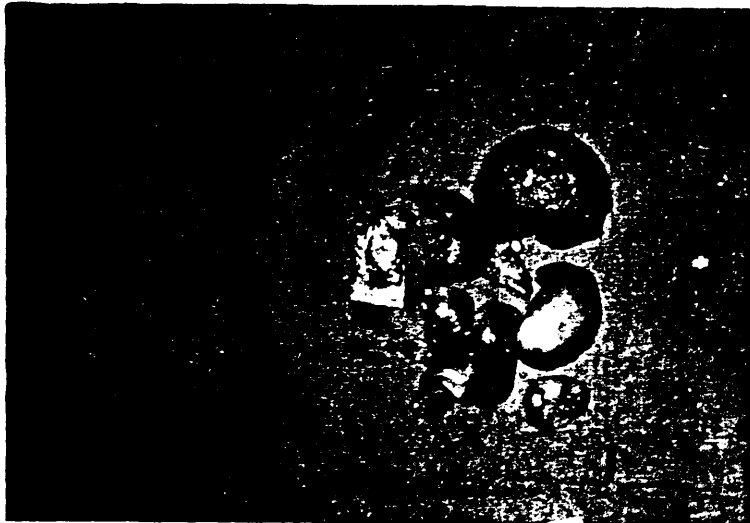
Xerografía mostrando  
zona aneurismática

Aortografía que revela  
aneurisma aórtico ab-  
dominal

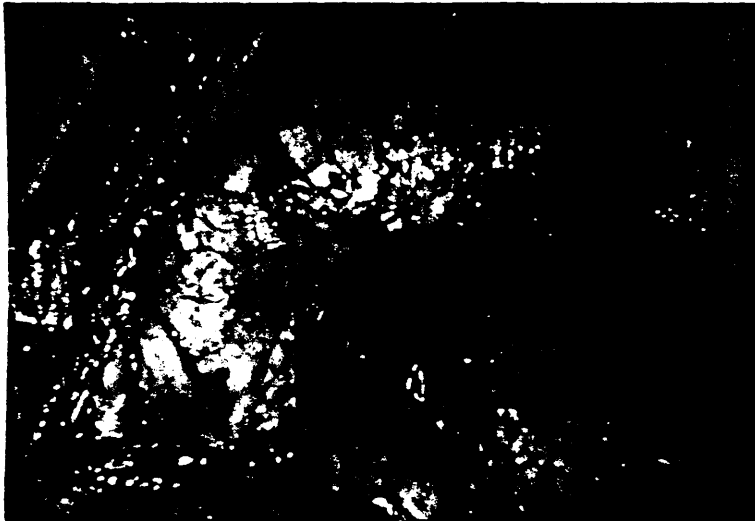




Resección del aneurisma del caso anterior



Material trombótico extraído del interior  
del saco aneurismático



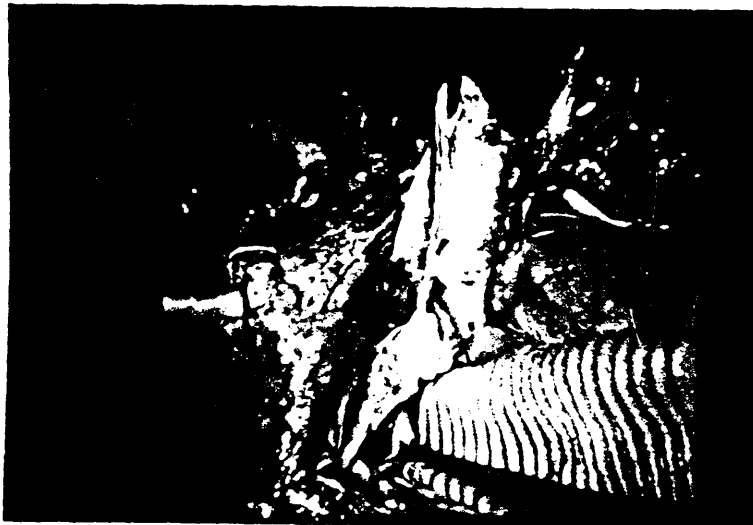
Aneurisma de aorta ascendente



Zona aneurismática correspondiente a aneuris-  
morrafiia antigua



Mismo caso anterior en donde tuvo que implantarse prótesis aórtica



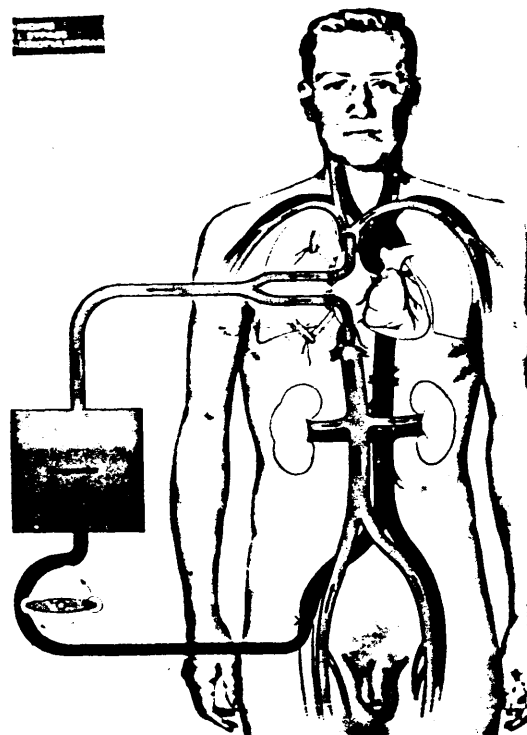
Sutura prótesis de Dacron en un aneurisma disecante de aorta ascendente





Prótesis implantada

Esquema de bypass  
cardiopulmonar



### DERIVACIONES EXTRAANATOMICAS

En años recientes han surgido una gran variedad de operaciones encaminadas a salvar extremidades, que no siguen las líneas clásicas de la reconstrucción arterial.

Desde las contribuciones originales de Lewis<sup>451</sup>, McCaughan y Kahn<sup>484</sup>, Blaisdell y Hall<sup>57, 58</sup>, Louw<sup>460, 461</sup>, y Vetto<sup>683</sup>, se ha demostrado que los injertos arteriales no necesitan seguir el camino de las vías arteriales anatómicas "normales", sino que pueden implantarse con gran éxito siguiendo vías en absoluto no ortodoxas. La mayor parte de estos injertos sigue un camino en gran medida subcutáneo. El más popular de este tipo de injertos de uso corriente es el denominado injerto de desviación axilofemoral que tiene su origen en la primera o segunda porción de la arteria axilar y termina en la arteria femoral común, superficial o profunda, ya unilateral o bilateralmente. En presencia de un sistema iliofemoral permeable, otro método bien conocido es el injerto de desviación fémorofemoral, cruzado, subcutáneo suprapúblico, y una importante modificación del mismo consiste en la prolongación de una arteria iliaca externa permeable que pasa de un lado a otro hasta la arteria femoral contralateral utilizando una vía combinada subcutánea y retroperitoneal. Un cuarto tipo de enfoque extraanatómico es el que utiliza el agujero obturador para eludir la región inguinal cuando no se halla disponible como consecuencia de infección.

Entre otras variantes de estos métodos empleadas con menos frecuencia cabe citar las desviaciones axilopoplíteas, fémoropoplíteas cruzadas<sup>270</sup>, esplenofemoral<sup>461, 698</sup>, y la desviación de la aorta torácica extraperitoneal a la arteria femoral<sup>56</sup>. Estas dos últimas operaciones han sido abandonadas por el advenimiento de los injertos subcutáneos, y se mencionan tan sólo por su interés histórico.

Las lesiones oclusivas arteriales aortoiliacas e iliacas que amenazan una extremidad han sido tratadas clásicamente por endarterectomía o mediante técnicas de desviación aortoiliaca, aortofemoral o ambas, con resultados uniformemente favorables. Sin embargo, muchos enfermos no toleran las operaciones de esta magnitud, aunque sean evidentes las ventajas del restablecimiento de una presión aórtica plena a una circulación periférica permeable distal. Estos pacientes no deben resignarse, sin embargo, a una grave amputación que por sí mismo entraña un riesgo formidable.

Las indicaciones para un enfoque de desviación extraanatómico pueden resumirse de la manera siguiente:

- A. Padecimientos que contraindican cirugía mayor.

Edad avanzada y debilidad general

Enfermedad cardiopulmonar grave

Escasa expectativa de vida

- B. Necesidad de un campo limpio
  - Infección de una línea de sutura aórtica
  - Infección de una anastomosis inguinal
  - Colostomía
  - Sepsis intraabdominal
  - Pelvis congelada secundaria a tumor o radiación
- C. Problemas técnicos
  - Intervenciones intraabdominales múltiples previas
  - Oclusión de una rama de un injerto bifurcado.

En todas estas situaciones posee un valor inestimable disponer de una vía alternativa secundaria para el aporte de flujo sanguíneo.

En las indicaciones que antes mencionábamos, todos los autores están de acuerdo no así en el material a utilizar para la realización de la desviación. Como en casi todos los casos de utilización de material para puentear un defecto, se discute la prioridad en la elección sobre la vena o sobre el material sintético. Así Louw<sup>460, 461</sup> y Stipra<sup>654</sup> entre otros, sugieren el empleo de vena safena, cefálica o basílica en lugar de Dacrón, basándose en las ventajas del material autógeno. Nosotros pensamos por varios motivos que no debe de emplearse vena:

1º) Calibre de vena inferior a los 8-10 mm. del Dacrón, y por

consiguiente menor índice de flujo.

- 2º) Aumenta el tiempo operatorio y el riesgo, para obtener el segmento de vena.
- 3º) La vena puede ser necesaria en un momento determinado para el tratamiento de la enfermedad distal.
- 4º) El índice de flujo en el injerto de Dacron axilofemoral, es de unos 550 ml./min., si ambas arterias (femoral superficial y profunda) son permeables, y unos 120 ml./min. si tan solo es permeable la femoral profunda. Esta última cifra, representa casi el flujo máximo que puede lograrse en una desviación femoropoplítea.

#### DESVIACION AXILOFEMORAL

Corresponde a Lewis <sup>451</sup> el mérito de haber utilizado por primera vez los vasos de las extremidades superiores para suministrar sangre a la mitad inferior del cuerpo. Ante un enfermo con rotura de un aneurisma aórtico abdominal y disección de la aorta toracoabdominal que impedía el flujo sanguíneo, utilizó Lewis un injerto de Nylon que anastomosó a la arteria subclavia izquierda para restablecer el flujo sanguíneo en la porción proximal de un homoinjerto aórtico. Pocos años después, aparecieron informes de Louw <sup>460, 461</sup>, y Baisdell y Hall <sup>56</sup> naciendo así el concepto de la desviación axilofemoral. Desde entonces se han publicado buen número de series de casos individuales <sup>58, 272, 474, 546, 623</sup> que han permitido concretar las primeras observaciones e incluir este interesante enfoque en el arsenal del cirujano

vascular.

### Injertos Femorofemorales

Incluso antes del advenimiento del injerto axilofemoral ya se reconocía la posibilidad de que una extremidad no isquémica "prestara" sangre a la extremidad opuesta sintomática. McCaughan y Kahn en 1960<sup>484</sup> se refirieron a la aplicación de un injerto desde la arteria iliaca externa izquierda a la arteria poplítea contralateral, y Vetto<sup>683</sup> en 1962 informó de 10 casos en los cuales se refirió a uninjerto cruzado femorofemoral. Desde entonces se han publicado varias series relativamente numerosas con buenos resultados a pesar de que la enfermedad oclusiva aortoiliaca es bilateral con más frecuencia que unilateral.

En cuanto a los resultados de estas dos técnicas, las dos series más importantes, la de Blaisdell<sup>57, 58</sup> con 41 injertos y la de Mannick<sup>474</sup> con 46 señalan un 80% de permeabilidad a los 2 años y un 75% a los 5 años. Los índices de mortalidad son inferiores al 10% y la morbilidad es mínima ya que no se penetra en torax ni en abdomen, siendo ligero el dolor que el paciente presenta en el postoperatorio. El paciente puede comer el mismo día de la operación y levantarse al día siguiente.

### Desviación por Vía del Agujero Obturador

"La sepsis es la pesadilla del cirujano que practica cirugía reconstructiva de arterias importantes. En el pasado esta complicación era causa prácticamente inevitable de hemorragia

arterial grave y en ocasiones de la muerte del paciente" <sup>623</sup>.

Esta elocuente cita, dolorosamente cierta, subraya la necesidad de vías alternativas para la ejecución de reconstrucciones arteriales en presencia de infección, sobre todo en la región inguinal. Desde la publicación original de Shaw y Baue <sup>623</sup> en 1963, la desviación por el agujero obturador ha proporcionado otra vía de escape para los horrores consecutivos a una prótesis infectada <sup>181, 218, 251, 303, 471, 646</sup>. Puede respetarse así, con conservación de los vasos, el principio quirúrgico sancionado por el tiempo de tratar toda infección complicada por un cuerpo extraño mediante extracción de este y cierre por segunda intención.

La desviación a través del agujero obturador es una empresa mucho más difícil y arriesgada que la desviación axilofemoral o femorofemoral, pero sus indicaciones son específicas y limitadas a casos de infección de la región inguinal o de imposibilidad de acceso a la misma (por ejemplo, tumor, necrosis por radiación). Debido a estas circunstancias tal operación se ejecuta con mucha menos frecuencia ya que la mortalidad y la morbilidad son muy superiores.

Los aspectos técnicos de esta intervención han sido bien descritos por Shaw y Baue <sup>623</sup> y magníficamente ilustrados por Guida y Moore <sup>303</sup>.

Para concluir, dadas las indicaciones tan precisas de estas técnicas extraanatómicas de derivación, los buenos resultados obtenidos con ellas y la escasa mortalidad y morbilidad,

creemos que deben de ser tenidas en cuenta y aplicarla en los casos precisos, teniendo presente, que pueden ser la única solución a nuestro alcance por el momento para la supervivencia del paciente o para la viabilidad de una extremidad isquémica.



Oclusión ilíaca derecha en paciente  
de alto riesgo quirúrgico





Hematoma pulsatil por  
dehiscencia de sutura  
en arteria femoral



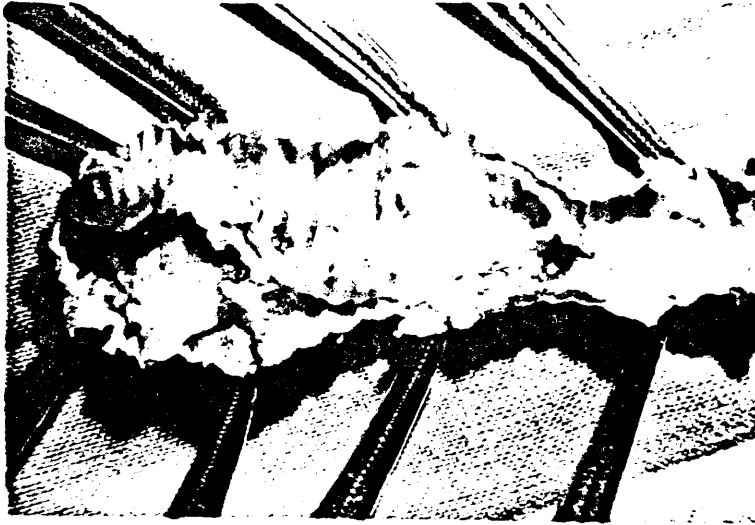
Prótesis expuesta  
en región inguinal



Anastomosis entre dos prótesis de Dacron.



Extracción prótesis Dacron infectada



Fibrina y material purulento en la luz de la  
prótesis de Dacron



Derivación axilofemoral implantada

## **CAPITULO 49.- PROGRESOS EN CIRUGIA VENOSA Y LINFATICA.**

### **ESTADO ACTUAL**

#### **A. Cirugía Venosa**

- 1. Varices**
- 2. Precedentes históricos de la actual  
cirugía venosa**
- 3. Métodos de interrupción venosa**
- 4. Trombectomía iliofemoral**
- 5. Emblectomía pulmonar**
- 6. Implante injertos venosos derivados**

#### **B. Cirugía Linfática**

- 1. Linfangioplastias**
- 2. Aponeurectomías**
- 3. Deslizamiento mesenterio**
- 4. Anastomosis linfaticovenosas**

PROGRESOS EN CIRUGIA VENOSA Y LINFATICA. ESTADO ACTUAL

Los procesos vasculares venosos también han contribuido al progreso de la cirugía vascular si no en la medida de la patología arterial, si al menos como útil compañero de viaje. Cuando se fraguaba el inicio de una sistemática en cirugía vascular, las suturas venosas aportaron su ayuda al perfeccionamiento de las suturas vasculares en general. La fístula portocava de Eck<sup>214, 116</sup>, o las anastomosis arteriovenosas de San Martín<sup>603</sup>, son un buen ejemplo de ello.

Podemos decir, que en el terreno de la patología venosa, los conocimientos científicos hasta 1914, abarcaban no sólo las dilataciones venosas fácilmente objetivables, sino también el embolismo pulmonar y las secuelas flebíticas, que junto a los traumatismo venosos y fístulas arteriovenosas, forman la patología venosa más estudiada y tratada en la época actual.

Al igual que hemos hecho una somera exposición sobre las teorías de la aterogénesis, como causa más frecuente de intervención del cirujano vascular en el campo arterial, vamos a referirnos a la trombosis venosa y al embolismo pulmonar, como patología más seria dentro de los procesos venosos.

Desde hace tiempo es bien conocido que la trombosis venosa es un proceso frecuente en los pacientes hospitalizados,

puediendo derivar a un embolismo pulmonar -a veces fatal- o a un significativo y prolongado síndrome postflebítico. Como explicaremos más adelante, los medios diagnósticos hoy a nuestro alcance sólo nos permiten diagnosticar la embolia pulmonar en un 25% aproximadamente de los casos. Si ésto ocurre en la década de los 70, ni que decir tiene que en el siglo XVIII o mejor dicho, hasta 1914, la trombosis venosa era causa de intervención médica cuando el riesgo de embolismo pulmonar era elevado o ya era un hecho consumado. En cualquier caso las técnicas utilizadas en aquélla época eran prácticamente las mismas que las actuales con la diferencia de que en nuestros días el potencial medicamentoso y la utilidad de las unidades de cuidados intensivos hacen que los resultados obtenidos sean más brillantes y alentadores. Como en todas las especialidades médicas, el avance en los medios de diagnóstico y despistaje de focos de trombosis, hacen que la profilaxis de esta enfermedad sea el primer objetivo médico.

El propósito de estas líneas es enfatizar en la frecuencia y en la importancia clínica del tromboembolismo venoso, así como enumerar los factores de riesgo asociados con el desarrollo de este proceso.

La trombosis venosa profunda de las extremidades inferiores, generalmente se origina en los senos venosos de los músculos de las piernas y se extiende a las venas tibial posterior

y peronea<sup>530</sup>. Desde aquí, la extensión a la poplítea, femoral o ilíaca, es fácilmente comprensible. Independientemente de este origen de la trombosis venosa, la cirugía en un determinado territorio puede afectar en alguna medida a los territorios venosos próximos, siendo este otro de los orígenes de la trombosis<sup>247, 326, 327</sup>. Independientemente de cual sea el origen, el embolismo pulmonar clínicamente significativo<sup>404</sup>, es mucho más frecuente que ocurra en aquellos pacientes con trombosis venosa proximal que en los que la trombosis está limitada a la pantorrilla<sup>383</sup>.

Cuando el embolismo pulmonar ocurre sin datos objetivos que nos hagan pensar en trombosis venosas de las extremidades inferiores, hay que pensar que el émbolo arranca de los plexos venosos pélvicos o del corazón derecho. Sin embargo, la trombosis venosa profunda de las extremidades inferiores es la que mayores porcentajes de embolismo pulmonar da<sup>487, 261, 619, 354</sup>. En estudios realizados con flebografía se hallaron de un 50 a un 72% de trombosis venosa en extremidades inferiores -en pacientes con embolismo pulmonar-<sup>84, 134</sup>, siendo los restantes detectados con fibrinógeno<sup>125, 83, 598</sup>. Esto demuestra que el embolismo postoperatorio en pacientes de elevado riesgo quirúrgico, ocurre principalmente en los que se ha detectado trombosis venosa profunda de extremidades inferiores, mientras que en los que la búsqueda de focos es infructuosa, el riesgo de

embolismo es bajo <sup>83, 598</sup>.

Hasta hace poco, los métodos diagnósticos utilizados para medir la incidencia de tromboembolismo venoso eran el diagnóstico clínico y la autopsia. Los exámenes clínicos, inexactos para la valoración de la verdadera incidencia del proceso, ya que frecuentemente la embolia pulmonar transcurre de una manera subclínica, encontrando otras veces datos que sugieren fuertemente el proceso dando datos falsamente positivos <sup>530, 129, 130</sup>. De otro lado, los estudios autopsícos dan una información precisa, pero los hallazgos a veces se mezclan con los cambios preterminales en los pacientes agónicos.

Recientemente, el uso de técnicas de diagnóstico como la captación de fibrinógeno radioactivo, y la flebografía -que ya había sido utilizada por Berberich y Hirsch en 1924- <sup>46</sup> así como medios incruentos, refuerzan los conocimientos del médico aumentando el porcentaje de diagnósticos precisos de trombosis venosa, y por tanto, establecer el riesgo de embolismo pulmonar.

La incidencia de embolismo pulmonar fatal es difícil de calcular, ya que el diagnóstico clínico se consigue hacer en el 25% de los pacientes con embolismo masivo demostrado por autopsia <sup>130</sup>. Por otra parte, el examen autopsíco puede demostrar una embolización masiva pero no puede determinar en todos



los casos si es ha sido la causa de muerte. A pesar de ello, se ha llegado a un cálculo aproximado.

El embolismo pulmonar fatal, es predominantemente una enfermedad de pacientes hospitalizados, sin que esto quiera decir que no ocurre en la gente aparentemente sana <sup>234</sup>. En pacientes hospitalizados el diagnóstico clínico de embolismo mortal llega a ser del 0,03 al 0,7% de los casos médicos, quirúrgicos y obstétricos, variando del 0,07 al 0,54% en los pacientes quirúrgicos, del 0,05 al 0,65% en pacientes médicos, y del 0,01 al 0,33% en los pacientes obstétricos <sup>34, 158, 264</sup>.

Los estudios autópsicos también confirman que el embolismo masivo pulmonar es una de las más frecuentes causas de muerte en los pacientes hospitalizados. Con cuidado sumo, se ha efectuado una prospección de embolismo pulmonar en las autopsias de rutina, encontrándose que el embolismo pulmonar ha sido la causa de muerte en el 21% de las autopsias realizadas <sup>508</sup>. Estos datos son más elevados que los revelados en anteriores trabajos, los que reportaban una incidencia del 2 al 14% en las autopsias de rutina, con una media de cerca del 7% de todas las autopsias <sup>129, 130, 351, 509, 470</sup>. Estudios similares han sido realizados por otros autores <sup>351, 509, 470</sup>, mostrando un incremento en la frecuencia de aparición, como los del "Registrar General's report for England y Wales" efectuado entre 1943 y 1971 <sup>577</sup>.

patología y hasta la anatomía normal los ofrecen para justificar, a mi juicio, la tentativa".

Prosigue San Martín con una serie de ejemplos sobre la inocuidad de la comunicación arteriovenosa como justificación a persistir en su idea de anastomosis arteriovenosa, a pesar del desastroso resultado de sus experimentaciones. Aún no dice la utilidad práctica o futuro de sus experiencias, pero todo parece indicar que estaba intentando encontrar una solución al problema isquémico del enfermo arterioesclerótico avanzado.

San Martín, achaca su fracaso, a la técnica de sutura por invaginación utilizada, y se prepara rápidamente para iniciar una segunda fase en sus experimentaciones. Por de pronto, cambia el método de sutura, pasa del método de invaginación, al método de sutura parietal, sutura laterolateral continua y de puntos "perforantes". La experiencia la realiza en dos cabras (anastomosis carótido-yugular) que sobreviven a la prueba. Una de ellas es sacrificada a los tres meses y medio del experimento, apreciando un extremo de la yugular -el más próximo al corazón- atrofiado y sin flujo. El otro extremo, estaba dilatado pero sin pulso. Tras el examen histológico, se confirmó que la anastomosis no funcionaba, pero que había funcionado. Con esto, San Martín, se conforma y pasa a plantear las indicaciones que puede satisfacer el nuevo recurso quirúrgico:

En Estados Unidos de América se ha calculado que de 50.000 a 140.000 pacientes mueren anualmente por embolismo pulmonar <sup>351, 130, 707</sup>. Si dos tercios de estas muertes ocurren en pacientes que de otra manera hubiesen tenido un buen pronóstico, un largo número de vidas podrían ser salvadas cada año consiguiendo prevenir el embolismo pulmonar fatal <sup>361</sup>.

La incidencia total de este proceso observado por autopsia, difiere según la técnica diagnóstica utilizada. En las autopsias de rutina, cerca del 10% de pacientes (siendo los valores extremos del 2 al 35%) presentaron embolismo, y entre un tercio y dos tercios de estas embolias fueron la causa de muerte <sup>130, 351, 509</sup>. Cuando se emplearon técnicas especiales, se descubrieron muchas más embolias de pequeño tamaño en la proporción del 50 al 64% de los pacientes.

La incidencia en los pacientes hospitalizados que no mueren, es difícil de calcularla, debido a que el diagnóstico clínico del embolismo pulmonar es extremadamente inseguro <sup>129, 499, 569</sup>, y porque la perfusión en el pulmón estudiado con radioisótopos sobreestima la incidencia al utilizar unos criterios demasiado rígidos <sup>569, 262, 514</sup>. Un mayor perfeccionamiento en las técnicas diagnósticas (Ventilación/Perfusión), nos puede ir acercando a datos cada vez más exactos y reales de este proceso <sup>514, 490, 3, 416</sup>.

La frecuencia de presentación de trombosis venosa detectada por fibrinogeno radioactivo o flebografía, en pacientes

hospitalizados para tratamiento médico o quirúrgico, da unos valores que pueden llegar hasta el 60%, siendo el porcentaje calculado tras diagnóstico clínico del 1 al 3% <sup>724</sup>.

En cuanto a la morbilidad del tromboembolismo venoso no mortal, se ha estimado que el 50% o más de los pacientes que presentan trombosis venosa, sufrirán las consecuencias de ello (dolor, hinchazón..) de 5 a 10 años después de haber sufrido la enfermedad <sup>721, 33, 561</sup>, y que cerca del 2% de la población trabajadora adulta, pueden sufrir insuficiencia post-flebítica con limitación para su normal actividad <sup>264, 711, 346</sup>. Vemos por tanto, que el tromboembolismo venoso es uno de los mayores problemas de salud pública.

Para concluir vamos a enumerar los factores de riesgo en la producción del tromboembolismo venoso, factores sobre los que debemos actuar para disminuir la alta incidencia de mortalidad y morbilidad. Son:

- Cirugía o Traumatismo <sup>679, 327, 676, 377, 136</sup>  
(tipo de cirugía, duración intervención.
- Edad avanzada <sup>508</sup>
- Tumores malignos <sup>384, 609, 562</sup>
- Inmovilización prolongada <sup>261, 619, 696, 132, 74</sup>
- Insuficiencia Cardíaca <sup>254, 634</sup>
- Antecedentes de tromboembolismo venoso. <sup>384, 609</sup>
- Varices <sup>384</sup>

- Obesidad 640, 31
- Embarazo 73, 336
- Contraceptivos orales y medicación hormonal 359, 293
- Factores étnicos 330, 144
- Grupo sanguíneo 14, 375, 516, 708

A la hora de repasar la patología linfática, vemos la escasa incidencia que tuvo, y que tiene actualmente, en el desarrollo de la cirugía vascular. Escasas aportaciones han sido hechas sobre el tema. La conclusión fácil, sería, que difícilmente podemos actuar sobre el sistema linfático, augurando por tanto un mal futuro. Pero la preparación de este trabajo me ha llevado por el camino del asombro y de la admiración. El que hoy en día las posibilidades quirúrgicas en este sistema sean muy limitadas, no quiere decir que en un futuro más o menos lejano, encontremos que, paralelamente al avance farmacológico, la técnica se depure hasta el grado de poder solucionar uno de los frecuentes casos en la consulta del Angiólogo y Cirujano Vascular, el linfedema.

Brevemente, pasemos a comentar la fisiología del sistema linfático, y la patología del linfedema.

Después de la introducción de la linfografía por Kinmonth en 1952 <sup>396-401</sup>, la comprensión de la patología linfática está algo aclarada. Sin embargo poco se ha avanzado en técnica quirúrgica y una prueba evidente de ello es el resultado poco favorable y desalentador que obtenemos con los distintos

métodos hoy a nuestro alcance.

El plasma intersticial se forma a base de los líquidos que atraviesan los capilares arteriales, sufre modificaciones derivadas del metabolismo celular local y es, en su mayor parte, reabsorbido por los capilares venosos. Pero otra porción integrada por sustancias de estructura molecular más grosera y por cuerpos extraños insolubles, no puede penetrar en la sangre sin antes sufrir una depuración. Para ello derivan por la vía linfática, la cual aunque en último término desagüe en el sistema venoso no lo hace sin haber pasado al menos un ganglio linfático, especie de estación depuradora donde aquéllas sustancias son en parte transformadas y algunas definitivamente retenidas. El plasma intersticial posee así una sólo vía de aporte, la arterial, y una doble vía de desagüe, la venosa y la linfática.

Los canículos linfáticos se forman por la unión de los capilares linfáticos, que existen en los tejidos en mayor número que los capilares hemáticos. Poseen válvulas semejantes a las de las venas, pero más numerosas, que hacen circular la linfa de la periferia hacia el centro. Ya en 1933, Hudack y MacMaster<sup>348</sup> se conoció por medio de la linfografía, la existencia de una malla linfática intradérmica superficial.

Las comunicaciones linfaticovenosas han sido demostradas por varios autores. Pueden compensar perfectamente ligaduras u oclusiones del conducto torácico y de la gran vena linfática.

Es sabido que la interrupción creada por una ligadura venosa es menos trascendente que la arterial, dado que la red venosa es más abundante y dilatable, y su riqueza anastomótica mayor. Pues bien, en el caso de la interrupción linfática la trascendencia es todavía menor. Todos los experimentos realizados hasta el momento, han demostrado que después de la ligadura de los principales colectores linfáticos de un miembro se forma una vía de suplencia que restablece la corriente linfática.

Con el nombre de linfedema se designa el edema de las extremidades de origen linfático. La linfografía ha permitido a Kinmonth clasificar los linfedemas congénitos en tres grupos: a) linfedemas por aplasia; b) linfedemas por hipoplasia, y c) linfedemas por hiperplasia. El segundo grupo es el más frecuente. Además de este linfedema congénito, existe el linfedema idiopático y el secundario.

El flebedema y el linfedema, favorecen las infecciones estreptocócicas. Estas infecciones favorecen y provocan una hiperplasia fibrosa, transformándose con el transcurso del tiempo en un proceso irreversible que se puede denominar fibredema.

Sirvan estas breves líneas para plantear uno de los problemas dentro de la patología y cirugía vascular hoy por hoy sin resolver. Es de esperar que en un futuro, los avances logrados nos permitan afrontar estos procesos con mayor optimismo que en el momento actual.

Entendiendo estas páginas como introducción al capítulo, vamos a desarrollar a continuación los progresos en cirugía venosa y linfática, que junto al anterior capítulo, darán una visión completa del desarrollo de la cirugía vascular.

Decía al iniciar el capítulo de Progreso en Cirugía Arterial, que el avance de los métodos quirúrgicos en cirugía vascular ha venido de la mano de los principios básicos ya establecidos a principios del presente siglo, aplicados al conocimiento de la fisiopatología vascular del momento y evolucionando a la par que este conocimiento se hacía más amplio, y en consecuencia por las necesidades planteadas para resolver problemas que anteriormente se menospreciaban o no se conocían. Pues bien, esto es aplicable al terreno de la cirugía venosa que en sus comienzos estuvo indisolublemente unida al progreso de la cirugía arterial.

Lo que sí podemos ir diciendo ya, es que en el capítulo de traumatismos venosos, este sector sigue despreciándose; quizá ahora surge un nuevo anhelo por reparar al mismo tiempo la lesión arterial y la venosa.

Vamos a comentar dentro de las técnicas quirúrgicas del sistema venoso, aquellas aplicables a las varices, trombosis venosa y embolismo pulmonar, que en sus fundamentos persisten casi como al momento de su ideación. Ni que decir tiene, que el empleo de los anticoagulantes son en el momento



actual, junto a los fibrinolíticos, de aplicación casi equivalente a la terapia quirúrgica. Dentro de la patología linfática, el linfedema será el objetivo de las técnicas quirúrgicas a comentar.

### Cirugía Venosa

El desarrollo de la cirugía venosa a diferencia con el arterial que iba quemando etapas, se caracteriza por un movimiento uniforme en cuanto a las suturas y métodos de trombectomía y embolectomía pulmonar. Al mismo tiempo que se perfeccionaba la técnica de sutura vascular, ya se habían realizado intervenciones de extracción de trombos en el árbol venoso e incluso se había practicado la embolectomía pulmonar y diferentes medios de prevenirla.

Quizá una de las razones para el escaso contenido en cirugía venosa y sobre todo en la linfática, sea el pobre resultado obtenido, a la vez que el tratamiento médico puede ser tan eficaz o más que el quirúrgico. La única patología que verdaderamente se beneficia de la terapia quirúrgica, es la varicosa no complicada con proceso tromboflebítico. Otra de las razones para el escaso interés que encontramos en casi todas las publicaciones al respecto, pueda ser que raramente la patología venosa, cogida a tiempo, pueda hacer peligrar la vida o la extremidad del paciente.

Dos han sido los temas que han encontrado eco adecuado entre los fisiólogos: la fístula portocava y la embolia

pulmonar. El primero de ellos sólo tiene para nosotros importancia desde el punto de vista de una técnica quirúrgica que innovó en gran manera la cirugía vascular; en cuanto al segundo, las técnicas hoy a nuestro alcance permiten prevenirla en gran medida y tratarla quirúrgicamente en alguno de los casos.

Dicho esto, pasemos a comentar brevemente los pasos seguidos por los diferentes autores hasta llegar al momento actual, en el que se vislumbran grandes posibilidades de llevar a cabo con éxito la cirugía venosa directa <sup>310</sup>.

Como ya decía en un principio, la cirugía venosa se ha desarrollado de forma uniforme; quiero decir con esto que al mismo tiempo que se practicaba la cirugía en las dilataciones venosas, también se daban continuos pasos en el tratamiento quirúrgico de la trombosis venosa y en el embolismo pulmonar.

### Varices

La cirugía de las varices, después de una época reciente de la indicación exagerada -dice Jean Daniel Martinet-, ha adquirido hoy en día su justo lugar, en asociación con los métodos clínicos de esclerosis. Esta cirugía tiene "una peligrosa reputación de facilidad" contra lo que debemos luchar exponiendo en detalle la técnica y precisando bien las indicaciones <sup>341</sup>.

La cirugía de las varices es muy antigua y data, teóricamente, de Galeno y Avicena <sup>253</sup>, habiendo evolucionado

poco desde que en 1905-1907, Keller, Mayo y Babcock<sup>388</sup>, preconizaron la safectomía por arrancamiento subcutáneo, aunque la técnica descrita por Alglave en 1908<sup>12</sup>, consistía en la exéresis a cielo abierto de la safena interna, técnica que desgraciadamente aún es practicada por algunos cirujanos. En 1878, Alfonso Guerín en su libro "Elementos de cirugía operatoria"<sup>302</sup>, da ocho posibilidades para el tratamiento de las varices:

1. Acupuntura, se pinchan y que sangren
2. Electropuntura
3. Incisión sobre los paquetes varicosos y después de exprimirlas se cura con hilas o con cerato.
4. Sección de paquetes varicosos e introducción de bolitas de hilas y vendaje moderadamente apretado
5. Excisión de los paquetes varicosos. Comenta el autor que esta técnica se utilizaba mucho en tiempos de Celso y Avicena
6. Ligadura
7. Inyección de percloruro de hierro junto con compresión por encima y por debajo de la zona inyectada
8. Compresión

La apreciación de Alfonso Guerín <sup>302</sup>, es que todas las operaciones practicadas con el objeto de producir la coagulación de la sangre en las venas, han ocasionado accidentes mortales. El autor rechaza toda operación que tenga por objeto curar las varices, no sólo porque pueda sobrevenir la muerte, sino porque operando no se hace más que destruir el efecto de una causa desconocida, y la enfermedad que se había hecho menos aparente por la operación, no tarde en reproducirse. El autor se pregunta: ¿Que ventajas pueden resultar de operar en una enfermedad que casi siempre puede curarse o hacerse más soportable a beneficio de una compresión metódica?

En 1907, Ch. Monod y J. Vauverts <sup>503</sup>, en su libro "Technique Operatoire I", refiriéndose al tratamiento de las varices, comenta que Trendelenburg propone en la enfermedad varicosa las ligaduras múltiples del tronco safeno, con lo que cada ligadura constituiría una válvula artificial. Otro de los tratamientos comentados por los autores y atribuido a Pierre Delbet, consistiría en la anastomosis safenofemoral. En cualquier caso, es que ya en esta época ya se consideraba el tratamiento de las varices como quirúrgico, bien con resección venosa parcial o con resecciones totales de las safenas. Como operaciones complementarias, recomiendan la excisión de los paquetes varicosos y la ablación de grandes colgajos de piel. El paciente así intervenido debía de permanecer en cama "2 semanas

o mejor 3". No existía el stripper y la incisión quirúrgica era a todo lo largo del territorio venoso. Ya en este año de 1907, en este libro de "Technique Operatoire"<sup>503</sup> de los autores antes mencionados, se contempla la tromboflebitis de una manera que el tema tiene la importancia suficiente como para ser incluido en un libro de práctica quirúrgica habitual. Para la flebitis, los autores recomiendan la ligadura del trayecto venoso afecto, la ablación o a veces sólo la ligadura como es el caso de las flebitis ilíacas.

Como vemos, desde 1907 está establecido que ante una indicación correcta el tratamiento de elección ante las varices será su extirpación quirúrgica que en vez de ser a cielo abierto, gracias al stripper (metálico o de plástico) se convierte en una técnica cerrada de arrancamiento subcutáneo.

Para los clínicos el método ideal, siempre que esté indicado, es la esclerosis de las venas dilatadas. El tratamiento esclerosante fue aplicado a la cura de las varices poco tiempo después de idearse la jeringa de inyecciones hipodérmicas de Pravaz (1851)<sup>571</sup>. Puede decirse que se debe a Luigi Porta (1800-1875)<sup>568</sup> la idea de la esclerosis de las varices, publicado en 1874 (Della cura radicale delle varici), pero las infecciones frecuentes por falta de asepsia, los trastornos generales provocados por la toxicidad de las sustancias empleadas y las necrosis ocasionadas por defectos en la técnica

-dice F. Martorell en su libro "Angiología" - <sup>478</sup> hicieron caer en descrédito este método, hasta que Sicard lo rehabilitó, precisando su técnica. Utilizó soluciones de carbonato sódico que, poco tiempo después, reemplazó por salicilato de sódio. Este tratamiento tuvo una favorable acogida y se difundió con rapidez.

Como complemento a estas técnicas de tratamiento de las varices, Tavel en 1904, utilizó por primera vez el tratamiento combinado; en un primer tiempo practicaba la ligadura de la safena interna y a las 24 ó 48 horas inyectaba en dicha vena una solución de fenol al 5%. Schiassi, en lugar de utilizar el tratamiento combinado sucesivo, empleó el tratamiento combinado simultáneo, ligando la safena interna a nivel de la rodilla e inmediatamente inyectaba una solución de Lugol, con una cánula, por el extremo distal (citados por Martorell <sup>478</sup>).

Procedimientos parecidos fueron llevados a la práctica por Unger en 1927, D'Allaines y Rousseau en el mismo año, Ochsner y Mahorner en 1939, Howard, Moszckowicz, Fergusson y De Takats (Citados por Martorell <sup>478</sup>).

Desde la introducción de la flebografía, las indicaciones de cirugía ante unas varices se han afinado en gran manera, quedando relegado el tratamiento esclerosante o el combinado para aquellos casos en los que después de la cirugía quedan pequeños restos, o para cuando las dilataciones venosas no son lo suficientemente importantes como para justificar una intervención quirúrgica.

### Precedentes Históricos

La cirugía venosa directa (trombectomía, injertos derivativos) obedece, lo mismo que la cirugía arterial reconstructiva, a los mismos básicos principios de técnica vascular. Dificultades en conseguir un alto porcentaje de permeabilidad a largo tiempo de evolución, han condicionado que su aplicación clínica sea menos frecuente que lo que debía de ser <sup>310</sup>.

Los principios básicos a los que antes me refería, son la sutura vascular y la técnica de desobstrucción ya corriente en el sistema arterial. Como vemos, de estas dos técnicas se ha desarrollado la cada vez más importante cirugía directa venosa, que aunque si bien es cierto que la medicación anticoagulante y la fibrinolítica dan muy buenos resultados, los avances en este sector de la cirugía vascular hacen que estas técnicas permanezcan y se desarrollen dentro del arsenal quirúrgico del cirujano vascular.

La idea del tratamiento quirúrgico de las trombosis venosas, no es nuevo. Ya en el siglo XVIII, Hunter proponía la ligadura de la vena femoral, como prevención del embolismo pulmonar, que llegó a ser realizada mucho más tarde por Lee en 1865. Sin embargo, mientras se estudiaban métodos quirúrgicos de prevención del embolismo pulmonar, estaba en pleno apogeo las distintas experimentaciones y técnicas de ligadura

y sutura venosa. Así Bergmann, en 1882, realizó la ligadura de la vena femoral, y Cooper y Ph. von Walther la ligadura venosa lateral <sup>355</sup>. Estos decalajes entre la realidad quirúrgica de unos autores y otros, los vemos más claramente en el hecho de que V. Czerny en 1881 y Scheede en 1892 <sup>419</sup>, practicaban las suturas laterales en la vena yugular cuando ya el ruso Eck en 1877 <sup>214, 116</sup>, había llevado a la práctica con éxito la primera anastomosis venosa entre la porta y la cava inferior. A pesar de este hecho, autores como P. Tijov en 1894 <sup>675</sup>, con su estudio experimental con la sutura venosa, G. Zeidler en 1894, con la sutura parietal de la vena poplítea, y V. Zeige Manteifel en 1899 con su sutura de la cava inferior <sup>21</sup>, llevaban a cabo lo que, por ejemplo, ya hizo C.C. Guthrie en 1830 <sup>305</sup> suturando lateralmente la vena yugular interna por medio de una sutura colocada a través de un tenáculo que atravesaba los bordes de la vena. Es decir, el desarrollo de la cirugía venosa fue más uniforme que el de la cirugía arterial, ya que el campo de posibilidades fue investigado al mismo tiempo por diferentes autores. Ejemplo de ello son los casos de Kay (1894) <sup>387</sup>, Clermont (1901) <sup>120</sup> y San Martín (1902) <sup>603</sup>.

Otra de las tempranas contribuciones a la cirugía venosa ocurrió en 1904 cuando un método de unión de vasos seccionados a través de la técnica de invaginación por medio de cilindros de magnesio fue descrito por Payr <sup>549</sup>, aplicando él



mismo esta técnica en la vena femoral de un paciente. Carrel publicó en 1902 <sup>93</sup> su técnica de sutura circular de vasos sanguíneos, y más tarde con Guthrie, publicó en 1906 <sup>106</sup>, excelentes resultados con la anastomosis arteriovenosa y el transplante de órganos. El primer intento de injerto venoso, fue publicado por Exner en 1903 <sup>226</sup> quién transplantó un segmento autógeno de vena yugular al lado opuesto, en dos perros, utilizando la prótesis de magnesio de Payr. Goyanes en 1911 <sup>280</sup> publica varios casos clínicos de suturas laterales venosas. Desde este momento las publicaciones de esta técnica fueron apareciendo, pero los malos resultados obtenidos hicieron que los reemplazamientos venosos con injertos no fueran actualizados hasta 1947.

La actualización en el interés de implantar injertos en el árbol venoso, fue estimulado por el desarrollo de los injertos arteriales. Una gran variedad de injertos fueron utilizados en diferentes localizaciones, siendo las conclusiones 1) que los injertos en la cava superior fueron permeables por más tiempo que los de cava inferior, los cuales mostraron gran tendencia a la trombosis independientemente del material utilizado, y 2) que los injertos venosos autógenos son el mejor material a utilizar en el sistema venoso, aún existiendo el problema que este tipo de material no puede ser utilizado en venas de gran calibre, como las cavas, sino

que tienen que ser utilizadas en venas de tamaño medio, a no ser que se utilicen varias venas pequeñas para formar un medio injerto. Una de las más modernas aplicaciones de los injertos autógenos venosos, es en el síndrome postflebítico por medio de la operación de Palma <sup>543</sup>.

Pero volviendo a tomar el perdido hilo de la cirugía en la trombosis venosa, la podemos esquematizar en métodos de interrupción venosa, trombectomía iliofemoral, embolectomía pulmonar, y técnica de implante de injertos venosos para el tratamiento del síndrome postflebítico.

#### Métodos de Interrupción venosa

Ya hemos dicho, que la idea del tratamiento quirúrgico para prevenir la embolia pulmonar, data del siglo XVIII, cuando Hunter propuso la ligadura de la vena femoral que llegó a ser realizada por Lee en 1865 <sup>355</sup>. En 1894, Sippel preconizó la flebectomía como posteriormente hicieron Kocher, Robineau y Freund <sup>355</sup>. Las primeras ligaduras de la cava inferior fueron hechas a finales de 1800, como control de la hemorragia debida a traumatismos operatorios, demostrando que el paciente podía sobrevivir a estos procedimientos <sup>150</sup>. Trendelenburg en 1906 (cita de Adams <sup>8</sup>) reportó la ligadura de la cava inferior para prevenir la progresión y el riesgo de embolización de trombos infectados en el curso de una sepsis puerperal. Durante el mismo período que estamos comentando, ya se sabía que el embolismo

pulmonar podía ser la causa de muerte en los postoperatorios o por traumatismos. Los estudios autópsicos demostraron que los trombos en las venas de las extremidades inferiores son la fuente más frecuente de estos émbolos pulmonares. En base a estas observaciones, Homans en 1934, sugirió la ligadura de la vena femoral como prevención de tan temida complicación<sup>41</sup>. Pero a veces tal procedimiento no es el adecuado puesto que la ligadura de la vena femoral se hace por debajo del drenaje de los lechos venosos pélvicos o prostáticos.

Esta eventualidad en la ligadura de la vena femoral para prevenir el embolismo pulmonar en todos los casos propuestos por Homans en 1944, hicieron aconsejar la ligadura de la cava inferior en aquellos casos en los que se sospechaba que la fuente de trombos estuviera por encima del ligamento inguinal<sup>41</sup>. Subsecuentemente, la ligadura venosa llegó a ser una operación frecuentemente empleada. Pero la ligadura venosa demostró una elevada morbilidad a corto y a largo plazo. A corto plazo demostró una alta frecuencia en aparición de edema y dolor en la extremidad afecta por la ligadura. En cuanto a la morbilidad tardía, referida tanto al síndrome postflebítico como a la insuficiencia venosa profunda, estaba caracterizada por dolor, edema, cambios pigmentarios en la piel, y úlcera cutáneas.

Estas intervenciones destinadas a salvar la vida a los pacientes con alto riesgo de embolismo pulmonar, demostraron un buen número de complicaciones por lo que se experimentó con otras técnicas que evitaran la morbilidad tan elevada de las ligaduras venosas. Así Dale en 1958<sup>150</sup>, sugirió la ligadura de la cava inferior con material absorbible, esperando que la recanalización ocurriera después de pasado el riesgo de embolización. Al año siguiente, 1960, Moretz<sup>506</sup>, sugirió la oclusión parcial de la cava por medio de unos "clips" de plástico que al estrechar la luz del vaso pudieran atrapar al émbolo. Inmediatamente otros métodos de interrupción parcial, usando suturas o clips de plástico externos, fueron recomendados<sup>7, 187, 497, 645</sup>. Estos métodos tienen por objeto el estrechar la luz del vaso sin interferir en el flujo de retorno. Más recientemente, un método de interrupción del flujo de la cava inferior, intraluminalmente, fue descrito por Mobin-Uddin y asociados<sup>498</sup>. Consiste en la inserción de un paraguas o diafragma a través de la yugular interna, en la luz de la cava inferior.

La superior eficacia de uno u otro método, no está muy determinada. En general, si el paciente no está en condiciones de soportar una intervención quirúrgica para la implantación de un clip, el procedimiento de elección será la implantación de un diafragma de Mobin-Uddin intraluminal en la cava inferior.

### Trombectomía Iliofemoral

Los métodos de interrupción venosa antes descritos, tienen sus indicaciones precisas, lo mismo que la cirugía directa venosa tendente a la desobstrucción del trayecto venoso trombosado. Este también es un método que tiende a evitar el embolismo pulmonar, pero a su vez lo que también pretende es dejar la extremidad afecta en condiciones lo más basales posible. Tiende a prevenir el tromboembolismo pulmonar y las secuelas de trombosis venosa en la extremidad.

Parece que fue Scheede en 1882<sup>610</sup> el primer autor que realizó una incisión venosa con eliminación de los coágulos en ella existentes y posterior sutura. Sin embargo se figura que fue Schepelmann en 1910<sup>611</sup> a quien corresponde el mérito de la primera trombectomía a nivel de la vena axilar. Al año siguiente, 1911, Schnitzler (citado por Haimonici<sup>311</sup>), asocia una ligadura de la safena a la ablación de un trombo que se prolongaba en la luz de la vena femoral, realizando así una trombectomía restauradora -igual que Scheede en 1882<sup>610</sup> - a nivel de los miembros inferiores. Sin embargo hay que esperar hasta 1925 en que Bazy<sup>36</sup> realizó la intervención tal y como la realizamos hoy día: trombectomía de la vena axilar seguida de sutura de la pared venosa.

A continuación de los trabajos de Rene Leriche,

señalando el nefasto papel de los reflejos nerviosos nacidos del segmento venoso obstruido <sup>441, 442</sup> (similar al arterial), la cirugía de la trombosis venosa se desarrolló con especial interés en Alemania en donde en 1937, Lāwen <sup>427</sup>, pudo presentar muchas observaciones de trombectomía restauradora seguidas de buenos resultados. Otros autores recomendaban la trombectomía seguida de ligadura de la vena, pero Lāwen insistió en suturar la venotomía una vez evacuado el trombo, para restaurar así el flujo venoso. En 1946, Fontaine <sup>237</sup> publicó la primera observación francesa de desobstrucción iliofemoral a la que pronto se unieron las publicaciones de Ollivier, Champeau, Meneault y Arnulf <sup>537</sup>.

Con el advenimiento de la medicación anticoagulante, tales métodos quedaron un tanto relegados en base a los éxitos conseguidos con la heparina, de tal forma que la cirugía venosa volvió a ser preventora del embolismo pulmonar a través de las ligaduras venosas asociadas o no a la trombectomía. Hay que esperar hasta 1957, en que vuelve a ser de actualidad el tema al asociar a la cirugía el tratamiento anticoagulante postoperatorio, tal y como lo preconizaron Fontaine <sup>238</sup> y Mahorner <sup>472</sup>. La utilización de varios tipos de catéteres de plástico y unidos a una jeringa de succión, que pueden pasar y explorar algunos centímetros por encima y por debajo de la venotomía, pueden evacuar los trombos con mayor seguridad <sup>188</sup>.

El cateter balón de Fogarty especialmente diseñado para el árbol venoso, es el que se utiliza hoy día <sup>235</sup>.

Exceptuando defectos de técnica, podemos decir que la permeabilidad del vaso perduró en un 38% de los casos <sup>186</sup>, pero seleccionando los pacientes y cogidos en las primeras horas, la permeabilidad puede llegar al 77 y 88% de los casos <sup>235, 325</sup>.

Actualmente, los importantes trabajos de la Escuela de Estrasburgo y la publicación de tan numerosas series de observaciones, permiten hacer un juicio favorable sobre esta intervención, dándole el lugar que realmente ocupa en el tratamiento de las trombosis venosas recientes, en espera de las fundadas esperanzas suscitadas por la aparición de la medicación fibrinolítica.

#### Embolectomía Pulmonar

Una vez establecida, o mejor dicho impactado, el tromboémbolo en una o ambas arterias pulmonares, siempre que condicione un cuadro que haga peligrar la vida del paciente, deberá recurrirse a la embolectomía pulmonar. Y digo, si condiciona un cuadro mortal para el enfermo, ya que puede existir embolización de una arteria pulmonar con escasa o nula repercusión gasométrica del paciente. En el caso anterior, repito, la técnica a utilizar es la de embolectomía pulmonar, a poder ser ayudados por la máquina de circulación extracorpórea.

La cirugía en este sector, vino condicionada por la experiencia de los cirujanos en el terreno arterial y venoso. Así von Eiselsberg<sup>219</sup>, en 1909, suturó una herida de la arteria pulmonar, mucho después que Friedrich Trendelenburg intentara en 1880 la embolectomía pulmonar en dos desafortunados casos. Pero a pesar del fracaso, Trendelenburg siguió pensando en dicha técnica de extraer quirúrgicamente los trombos del árbol arterial pulmonar, publicándolo en 1908<sup>678</sup>. Sin embargo no fue hasta 1924 en que tal procedimiento fue llevado con éxito a la práctica por Martín Kirschner<sup>403</sup>. En los años siguientes, otros autores comunicaron su experiencia como Crafoord y Arthur Meyer en 1933<sup>137</sup> con 3 casos favorables, Gunnar Nyström con 2<sup>534</sup>, e Ivor Lewis en 1938 con un caso<sup>37</sup>. A partir de este momento las publicaciones fueron siguiéndose pero con la lentitud, o digamos cautela, a la que ya estamos acostumbrados. En efecto, en 1960, sólo se habían recogido 23 publicaciones de extracción quirúrgica de los trombos alojados en el árbol arterial pulmonar, de toda la literatura médica mundial<sup>122, 123</sup>.

Esta pobre experiencia con la técnica de Trendelenburg, puede atribuirse a varios factores. Es un procedimiento desesperado para salvar la vida del paciente, que es un moribundo a la hora de intervención y que a veces carece de los mínimos medios de resucitación. Cuando en esta técnica se procede al



clampaje temporal del tronco de la pulmonar, puede desestabilizarse el precario equilibrio en el que se encontraba el paciente. A veces también, el procedimiento de abordaje para la intervención no es el más adecuado para la localización del trombo. Tengo que aclarar que esta técnica no se realizaba con la ayuda de la máquina de extracorpórea.

Con el desarrollo e introducción clínica de la bomba oxigenador de Gibbon en 1953<sup>259</sup>, se abrió el horizonte esperanzador de la resucitación y adecuada embolectomía pulmonar. La utilización del bypass cardiopulmonar para la embolectomía pulmonar, fue llevada a cabo sin éxito por Harken<sup>323</sup> en 1958, sin embargo en 1961, la embolectomía pulmonar utilizando el oxigenador de bomba, dió una supervivencia a largo plazo<sup>122, 123, 621</sup>.

En el momento actual, aunque la intervención goza de alta mortalidad, se ha demostrado claramente que el bypass cardiopulmonar parcial canulando la arteria y vena femoral, bajo anestesia local, es una efectiva medida en la resucitación del paciente con masivo embolismo pulmonar, y que el bypass cardiopulmonar completo provee un magnífico soporte durante suficiente período de tiempo para la extracción total del material embólico del árbol arterial pulmonar<sup>39, 40</sup>.

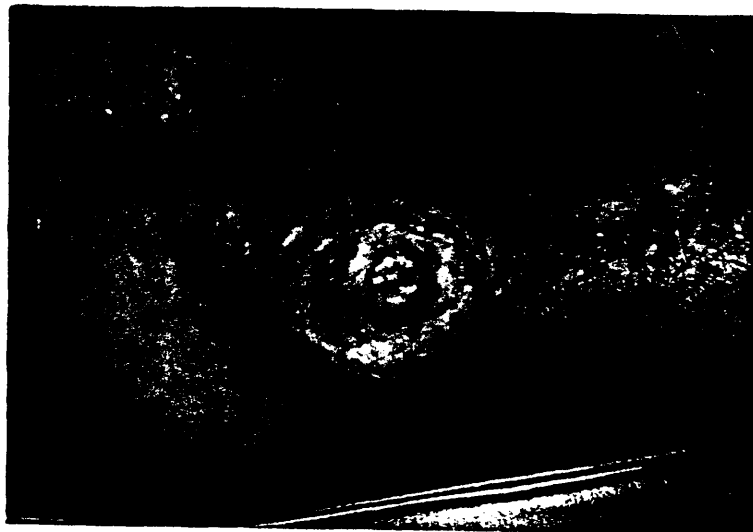
### Injerto Venoso

Hemos comentado ya, los métodos de interrupción de la luz venosa, las técnicas de trombectomía, así como la embolotomía pulmonar. Nos queda por relatar hacia donde se encamina esta prometedora cirugía venosa directa. Su camino es hacia la resolución del incapacitante síndrome postflebítico.

Desde que comenzó la presente era de la cirugía vascular, con atención casi focalizada al corazón y a las arterias, pocos cirujanos vasculares dirigieron sus esfuerzos a la reconstrucción de las lesiones venosas. En contraste con los rápidos y fulgurantes avances en la cirugía vascular y cardíaca, los resultados obtenidos con los reemplazamientos venosos, han sido mucho menos favorables<sup>310</sup>. Sin embargo en las pasadas dos décadas, injertos venosos han sido usados especialmente en el tratamiento quirúrgico del síndrome postflebítico de las extremidades inferiores<sup>543, 545</sup>. Amparándose en los principios básicos de técnicas vasculares, como son la sutura arterial y venosa así como la técnica de injertos derivativos de Goyanes<sup>275</sup>, Lexer<sup>452</sup> y Kunlin<sup>409</sup>, en territorio arterial, Kunlin publicó en 1953<sup>411</sup> la técnica de restablecimiento de la circulación venosa por injerto en un caso de obliteración traumática o tromboflebítica, de la safena interna a la vena ilíaca. Más tarde Warren y Thayer<sup>699</sup>, transplantaron la safena interna de su compartimento muscular anastomosándola a la vena poplítea.

En 1958, Eduardo C. Palma<sup>543</sup>, uruguayo, describió el método quizá más audaz en el momento actual en cirugía venosa, consistente en un injerto derivativo desde la pierna normal a la flebítica por medio de la safena interna anastomosada a la vena femoral contralateral. Esta puede ser la solución para el numeroso grupo de pacientes con importantes secuelas postflebíticas con incapacidad laboral, y perpetuadores de un importante problema sociolaboral. Resultados favorables han sido comunicados más tarde por Dale<sup>151, 152</sup>, Donini<sup>198</sup>, Flores Izquierdo<sup>362</sup>, Gomes<sup>291</sup>, Gruss<sup>300</sup>, Hardin<sup>320</sup>, y Husni<sup>358</sup>.

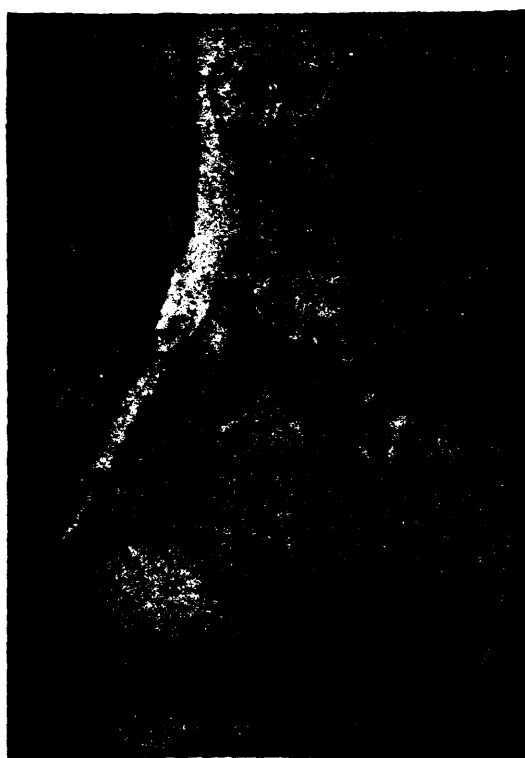
Una vez analizado el pasado, presente, y futuro de la cirugía venosa, vamos a desarrollar dentro del capítulo de Progresos en Cirugía venosa y Linfática, este último apartado.



Ulcera postflebítica



Iliocavografía. Trombo  
mural en cava. Trombosis  
ilíaca izquierda

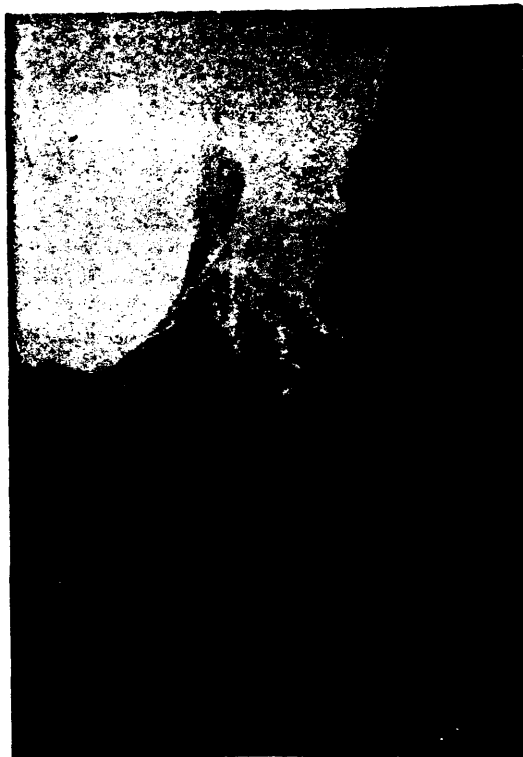


Trombo en ilíaca  
Izquierda



Flebografía. Dilataciones  
venosas. Comunicantes

Trombosis vena femo-  
ral





Zona sospechosa de trombosis  
de vena poplítea



Trombosis vena axilar  
postesfuerzo

### Cirugía Linfática

El edema resultante de una disfunción del sistema linfático, es etiológica y clínicamente distinto de un edema de otra etiología. Fisiopatológicamente asume una gran variedad de formas. Como resultado de ello, se ha intentado el tratamiento quirúrgico y no quirúrgico, pero con pobres resultados.

Ya en 1876, Ollier y sobre todo Bergmann, se caracterizaron por sus estudios en patología linfática (citados por Lain<sup>419</sup>). Pero podemos afirmar que hasta la introducción de la linfografía en 1952 por J.B. Kinmonth<sup>396</sup>, no se clarificó la anatomía y fisiología del sistema linfático, y por extensión la patología no pudo ser sistematizada y clasificada hasta esta fecha. Consecuencia de ello, fueron las descripciones de Kinmonth de la aplasia, hipoplasia, hipertrofia o hiperplasia, y varices linfáticas.

Cuando las medidas de terapéutica médica no dan resultado para el control del linfedema, la posibilidad de tratamiento quirúrgico debe ser considerada. Dos procedimientos básicos para el linfedema, son los utilizados: 1) la excisión del tejido subcutáneo edematoso, y 2) las tan llamadas operaciones fisiológicas tendentes a facilitar el drenaje linfático.

Lisfranc a comienzos de 1900 realizó el primer intento quirúrgico por medio de una escarificación en la piel como medio de solucionar este problema, así como Carnochan, en 1851, practicó la ligadura de la arteria ilíaca externa como medio de controlar el fluido que llegaba a esa extremidad inferior (citados por Haimonici<sup>311</sup>, pag. 882). Fue en 1908, cuando Sampson Handley<sup>317</sup> publicó su ingeniosa técnica de linfangioplastia, consistente en la inserción de hilos de seda en el tejido subcutáneo de la extremidad inferior hacia la pared muscular del abdomen, pensando que la linfa ascendería por el hilo de la sutura por efecto capilar y se drenaría en el abdomen. Tanto esta técnica como las de Lexer con tiras de fascia, la de Walther con tubos de goma, la de Beck con tiras de celofán, o la de Lanz con tiras de fascia introducidas en la médula ósea, no dieron resultado además de un alto número de infecciones, intolerancia a los tejidos extraños implantados<sup>478</sup>.

La contribución hecha en 1935 por Gillies y Fraser a través de las plastias tegumentarias tendientes a establecer una especie de puente de derivación entre los linfáticos de la pierna y los del tronco o axila, no dieron el resultado apetecido. Lo mismo ocurrió con las plastias tegumentarias de Pratt y Wrigth, o las del venezolano Rodríguez Azpurua (citados por Martorell<sup>478</sup>).



Partiendo del hecho de que en el edema linfático primario o secundario, los linfáticos profundos están intactos, Kondoleon, en 1912<sup>406</sup>, ideó el drenaje del espacio superficial al profundo, por medio de unos ojales que practicaba en la fascia. Tampoco este método tuvo el suficiente éxito, como ocurrió con las aponeurectomías de Payr, Sistrunk, De Gaetano, o de Gino Pieri en 1949<sup>478</sup>.

Fallados estos procedimientos, la terapéutica se inclinó hacia los procedimientos de excisión, introducidos ya en 1912 por Sir Havelock Charles para el tratamiento de la elefantiasis por filarias (citado por Martorell<sup>478</sup>).

Distintas asociaciones de estas técnicas fueron utilizadas por los diferentes autores como Poth, Mowlem, Blocker, McIndoe, Gibson y Tough<sup>478</sup>.

A pesar de los fracasos obtenidos, la investigación para conseguir un método efectivo que resolviera el linfedema, llevó en 1962 a Goldsmith<sup>290</sup> y su grupo a utilizar el epiplon, unido por un pedículo vascular, como medio de reabsorción del edema. La técnica se basa en el transporte del epiplon unido a su pedículo vascular, a través de un trayecto subcutáneo el área afectada por el linfedema.

El método adquirido más recientemente para el tratamiento del linfedema, consiste en la anastomosis linfático-venosa de Nielubowicz y Olszewski, en 1966<sup>531</sup>. Es quizá la técnica más fisiológica para ser utilizada en aquellos casos de linfedema secundario. La comunicación presentada por estos autores

en el Congreso de la Sociedad Europea de Cirugía Cardiovascular, celebrado en Amsterdam, describió la técnica consistente en la anastomosis entre un ganglio linfático y una vena vecina. Si los senos del ganglio linfático son permeables, derivan la linfa hacia el sistema venoso disminuyendo el estasis linfático. Tras diferentes ensayos, dichos autores concluyeron que tal procedimiento quirúrgico era eficaz sólo en enfermos afectos de linfedema secundario, con ganglios linfáticos visibles por linfografía.

Queda un largo camino por recorrer en el terreno de la patología linfática y posibilidades de resolución. Confiamos que tanto los trabajos experimentales como clínicos, nos aproximen cada día un poco más hacia la solución definitiva de estos problemas.

### **III. PARTE. APORTACION ESPAÑOLA**

- 1. Alejandro San Martín y Satrústegui**
- 2. José Goyanes Capdevila**
- 3. Fernando Martorell**

### APORTACION ESPAÑOLA

El motivo del presente capítulo no sólo se debe a las experiencias tanto clínicas como de laboratorio que los autores llevaron a cabo enriqueciendo de esta manera el avance de la cirugía vascular, sino también a que en determinados aspectos fueron auténticos pioneros.

Vamos a comentar brevemente a Alejandro San Martín y Satrústegui como investigador nato que supo contagiar a su discípulo José Goyanes Capdevila el interés por la investigación vascular y por su práctica clínica. Fernando Martorell, en un comienzo cirujano general y posteriormente angiólogo, auténtico creador de nuestra especialidad en nuestro país. Y en el medio de los dos, al autor que más ha descollado en la investigación y práctica clínica, José Goyanes Capdevila.

#### Alejandro San Martín y Satrústegui

Nació en 1847 en Larrainzar (Navarra), falleciendo en 1908. Profesor de la Facultad de Medicina de Madrid en la Cátedra de Patología Quirúrgica.

Quizá lo que mejor sintetice su labor profesional y humana, sea el discurso por él leído en la Real Academia de Medicina de Madrid, en 1902<sup>603</sup>. Exponiendo a la luz pública sus experiencias dentro de la cirugía vascular, así como lo que

él interpreta como mejor solución ante las isquemias agudas o crónicas de mala evolución; no estamos refiriendo a las fistulas arteriovenosas como verdadera autotransfusión sanguínea o hemoplastia.

Dice San Martín, que en la cirugía vascular cada paso es un escollo, hasta el punto de que el enemigo más alarmante, más preciso de dominar y de mayor urgencia en nuestras operaciones usuales, la hemorragia, es quizá en esta cirugía el contratiempo menos temible, y a sus angustiosos trances, sumados todavía con los de infección, supera en dificultades la deleznablez de los tejidos en que se trabaja, y sobre todo, la tenacísima coagulación sanguínea, regularmente auxilio poderoso para el cirujano, porque cohibiendo la hemorragia aclara el campo operatorio, y obstáculo máximo a los resultados definitivos de las tentativas quirúrgicas en las arterias y en las venas.

Desde Ambrosio Pareo, se había considerado a la ligadura como la óptima expresión del arte quirúrgico en el sistema vascular; y no faltará quién encuentre poco fundada, o excesivamente pretenciosa, la crítica que juzga como insuficiente aquél corte brusco de riego sanguíneo que tiene a su favor muchas veces una indicación vital plenamente satisfecha, y la curación o el alivio de lesiones graves y penosas. Sin embargo, así como se dice muy bien que amputar no es curar,

cabe añadir que ligar el vaso principal de un miembro equivale a una amputación interna, disimulada y, no por oculta, menos convertible en mutilación final completa, extensa y patente.

De todos modos, el tiempo habrá de decirnos si es lícito intervenir en el aparato circulatorio con algo más que el taponamiento, la compresión, la ligadura y demás recursos que a cambio de restañar la sangre, imposibilitan la función del vaso intervenido en un trayecto más o menos extenso y durante un plazo variable o a perpetuidad.

En su discurso, Alejandro San Martín, continúa haciendo referencia a las continuas experimentaciones en animales y al consiguiente paso a la clínica humana.

Cita los estudios histológicos hechos por Jacobsthal, sobre las suturas, diciendo que ni las arterias ni el corazón, reparan sus pérdidas por regeneración pura, sino por cicatrización ordinaria con algunos rasgos regenerativos casi exclusivamente reducidos al endotelio proliferante llamado a rellenar, por así decirlo, de primera mano las soluciones de continuidad vascular por el lado interior, y a envolver los cuerpos extraños, como los hilos de sutura, que hayan quedado en contacto con la corriente sanguínea.

Pasa el autor a comentarios sobre lesiones y suturas en venas y en el corazón, y todo ello como prólogo y justificación a su anastomosis arteriovenosa, diciendo: "La observación

clínica, en punto a resistencia de las venas para los traumatismos, los experimentos en los animales, dando la medida de la tolerancia arterial a la sutura, y los datos así experimentales como clínicos de la cirugía cardíaca, moviéronme en 1898, a ensayar la aplicación al aparato circulatorio del brillante y fecundo principio de la autoplastia.

No bastaba en efecto, a mi juicio, haber averiguado que se puede suturar en arterias, en venas y en partes accesibles del corazón, sino que convenía promover, por así decirlo, la "sociabilidad" orgánica de estos tejidos tan distantes y sobre todo, poner en contacto experimental a las dos sangres de nuestro organismo".

Utilizó 36 perros para unas 40 experimentaciones de anastomosis arteriovenosa a distintos niveles, fémorofemoral, carótido-yugular, ... Los resultados fueron lamentables puesto que en un sólo caso consiguió la permeabilidad del vaso durante más de dos días.

Dice el autor: "El resultado, pues, no era para que esta campaña experimental me dejara satisfecho; pero la idea que con ésto venía yo persiguiendo no perdió sus raíces, a pesar de llevar envuelta una transgresión demasiado forzada de las leyes fisiológicas. Ignoro si se han hecho experimentos parecidos con interés clínico deliberado; de todos modos, a falta de otros precedentes la experiencia quirúrgica, la anatomía

patológica y hasta la anatomía normal los ofrecen para justificar, a mi juicio, la tentativa".

Prosigue San Martín con una serie de ejemplos sobre la inocuidad de la comunicación arteriovenosa como justificación a persistir en su idea de anastomosis arteriovenosa, a pesar del desastroso resultado de sus experimentaciones. Aún no dice la utilidad práctica o futuro de sus experiencias, pero todo parece indicar que estaba intentando encontrar una solución al problema isquémico del enfermo arterioesclerótico avanzado.

San Martín, achaca su fracaso, a la técnica de sutura por invaginación utilizada, y se prepara rápidamente para iniciar una segunda fase en sus experimentaciones. Por de pronto, cambia el método de sutura, pasa del método de invaginación, al método de sutura parietal, sutura laterolateral continua y de puntos "perforantes". La experiencia la realiza en dos cabras (anastomosis carótido-yugular) que sobreviven a la prueba. Una de ellas es sacrificada a los tres meses y medio del experimento, apreciando un extremo de la yugular -el más próximo al corazón- atrofiado y sin flujo. El otro extremo, estaba dilatado pero sin pulso. Tras el examen histológico, se confirmó que la anastomosis no funcionaba, pero que había funcionado. Con esto, San Martín, se conforma y pasa a plantear las indicaciones que puede satisfacer el nuevo recurso quirúrgico:



1. Lesiones operatorias, en las que exista una pérdida de substancia importante en la arteria, y antes de ligar y proceder a la amputación puede ser de utilidad la anastomosis arteriovenosa por encima de la lesión e incluso por debajo, creando un puente venoso autoplástico para salvar el trozo de arteria lesionada.
2. Gangrena traumática producida por lesión arterial. Viene a ser como en el caso anterior pero de mayor magnitud.
3. Embolias de grandes vasos de la extremidades.
3. Ciertos aneurismas, principalmente los traumáticos. Incluso para en el caso de aneurisma iliofemoral, en el que hay que ligar la aorta abdominal, el recurso bien pudiera ser la anastomosis entre la aorta y la cava inferior.
5. Varices, para, por la fuerza impulsora de la sangre, favorecer el retorno venoso y así aliviar al paciente de las molestias del estasis venoso.
6. Gangrenas espontáneas (según San Martín, es esta una de las indicaciones más obscuras), para la esclerosis vascular. Con la anastomosis pretende ganar tiempo esperando alguna contingencia favorable a la conservación de la extremidad invadida.

7. Fomentar la nutrición de una extremidad atrofiada y la de procurar descanso a las arterias esclerósicas de ciertos órganos apopléticos, como muestra del alcance que la operación en litigo permite vislumbrar.

Después de esto, San Martín, pasa a exponer dos casos clínicos. En el primero de ellos, el paciente ya presentaba gangrena en el pié; después de la anastomosis mejoró algo, pero terminó en amputación. En el segundo caso, también venía el paciente con gangrena, pero esta vez primero se amputó para realizar posteriormente la anastomosis arteriovenosa.

Dice: "Al considerar ahora el resultado obtenido en estos dos enfermos, se sobreentiende que no pretendo encarecer con ellos un efecto terapéutico de indicación morbosa, ni mucho menos causal, a que ni siquiera aspira esta transfusión arteriovenosa en las gangrenas arteríticas, y no sería poco ciertamente que hubiera esta maniobra contribuido algo del dolor en los dos casos de mi primera experiencia; pero el dominio de la hemorragia, la tolerancia de los tejidos arteríticos a la sutura, la compatibilidad de estas manipulaciones con la circulación arterial y venosa, aun prescindiendo de la mezcla de ambas, todavía no evidenciada en estos primeros ensayos, la ausencia de trombosis y la impavidez orgánica ante tales ingerencias, aseguran la legitimidad operatoria de las anastomosis

en el hombre, que es lo que yo deseaba demostrar en primer tiempo".

"En suma, la anastomosis arteriovenosa es una verdadera autotransfusión o hemoplastia que se propone, por ahora, prevenir la muerte local inminente cuando, cegada ya una arteria, no se puede establecer una circulación supletoria proporcionada y el sistema venoso conserve su integridad anatómica y su aptitud funcional, circunstancias que se reúnen con relativa frecuencia en padecimientos de la índole más diversa y todavía sin estudiar desde este aspecto".

A mi entender, la obra de Alejandro San Martín y Satrústegui, tiene un carácter futurista comparable con el de Alexis Carrel. El mayor mérito estriba en las investigaciones que realizó en un campo que para la mayoría de los cirujanos era estéril. Además de la humildad que nos legó con su Discurso ante la Real Academia de Medicina, nos dejó en herencia a su discípulo José Goyanes Capdevila, fiel continuador de las experiencias y carácter de investigar de su maestro, y primerísima figura mundial en la constelación de la cirugía vascular.

Si bien todo su Discurso tiene por objeto demostrar la legalidad de su hemoplastia, objetivo que no consigue desde el punto de vista de resultados clínicos, si lo consigue o se justifica por cambiar el método de sutura y demostrar que la mezcla de sangre arterial y venosa no era seguida de cambio alguno.

Jose Goyanes Capdevila

El Dr. D. José Goyanes Capdevila nace en Monforte de Lemos (Lugo) en 1.876, y fallece en Santa Cruz de Tenerife en 1.964. Inició sus primeros trabajos orientado por su maestro Alejandro San Martín y Satrústegui.

Analizar la trayectoria profesional de este autor condiciona el recuerdo de la época que le tocó vivir. En el comienzo de nuestro siglo se consideraba la práctica de la cirugía vascular casi prohibitiva. La cirugía arterial que ya se había iniciado en 1.759 con Hallowell<sup>313,314</sup> y Lambert<sup>422</sup>, estuvo practicamente ausente hasta los grandes trabajos de Eck, Carrel, Matas y Goyanes.

Es nuestro objetivo resaltar la figura de José Goyanes por sus importantes aportaciones a la cirugía vascular que le conformaron como uno de los pioneros de la especialidad.

Una de las primeras aportaciones fué la referente al tema de las suturas. Las publicaciones de Goyanes con la técnica "simple perforante" de las anastomosis, están entre las primeras de la literatura. En Marzo de 1.906, realiza una anastomosis termino-terminal como método de reparación en una sección traumática de la arteria mesentérica superior<sup>280</sup>.

"..... La cavidad abdominal estaba inundada de sangre, cuyo origen fué difícil encontrar al principio, hallandose

al fin en la raíz del mesenterio, cerca de su inseción, sacciona da la arteria mesentérica superior, por completo y de través, cerca de su origen aórtico, y seccionado también el del lado derecho. El cabo central de la arteria daba abundante cantidad de sangre,. Con pinzas provistas de tubos de goma fueron cogidos ambos cabos arteriales, y considerando que la ligadura de la arteria produciría necesariamente el esfacelo del intestino y la muerte del paciente, practicamos la sutura circular del vaso, aplicando tres puntos equidistantes y perforantes con seda fina, y sutura continua de uno a otro, es decir, con la técnica de Carrel. Al soltar las pinzas engomadas pudimos observar que la circulación se restablecía en el vaso suturado y que no se producía hemorragia en el vaso suturado .....

En cuanto a los autotransplantes venosos experimentales, Goyanes trabaja durante varios años y de manera intensa con su maestro San Martín en la cirugía experimental, y posteriormente inicia Goyanes uno de sus más destacados trabajos experimentales de Cirugía Vascular.

El protocolo comienza el 20 de Julio de 1.904<sup>273</sup> realizando un total de 25 experimentos en perros, acompañados de minuciosas descripciones técnicas, evolución, consideraciones, colaboración histológica (Servicio de Cajal), publicándolo en Abril de 1.905. En este trabajo intenta la experimentación de distintas variantes de la anastomosis arteriovenosa "ideadas"

por San Martín (éste ya había llevado a la práctica experimental y clínica, algunas de ellas, como las llamadas anastomosis sencilla arteriovenosa lateral y la cruzada arteriovenosa, hemoplastia de San Martín), realizando en este trabajo Goyanes las anastomosis dobles arteriovenosas, de tipo lateral ("puente venoso de su vecindad") y de manera muy preferente la llamada "anastomosis doble arteriovenosas término-terminal o arterioplastia venosa de Goyanes", que consiste en la "sustitución de un segmento arterial por un puente venoso de su vecindad", con doble anastomosis término-terminal, sin desprender totalmente la vena de los tejidos paravasculares. En la terminología de Carrel es denominada transplatación "biterminal incompleta", que sirve para diferenciarla de la biterminal completa o del trasplante completo y libre, como denomina Goyanes.

Dice Goyanes en su trabajo sobre Angioplastia: 273

".... La cirugía del aparato circulatorio, despertada de su letargo secular en estos últimos 20 años, ha pasado en parte, por fortuna, desde el terreno de la experimentación al de la clínica.

En el primero de estos campos, se había demostrado la posibilidad de suturar heridas laterales de las venas, de las arterias, del corazón, y de reunir por sutura circular venas y arterias seccionadas. La clínica, además, había confirmado los éxitos de la experimentación, ya que operadores distinguidos consiguieron suturar en el hombre heridas laterales y totales

de venas y arterias con permeabilidad persistente en algunos casos.

Lo que no se había sancionado por la experimentación ni por la clínica era la "sociabilidad orgánica" de los tejidos de venas y arterias y de las dos clases de sangre de nuestro organismo puestas en contacto. Esta demostración experimental y su aplicación a la clínica, constituye la obra brillante de su ilustre maestro el Profesor don Alejandro Sanmartín, cuyos trabajos sobre cirugía vascular se hallan expuestos en su "Discurso inaugural de la Real Academia de Medicina del año 1.902<sup>603</sup>"; a San Martín debemos la genial idea de aplicar al aparato circulatorio los fecundos principios de la cirugía plástica.

En ese mismo trabajo, Goyanes, (Abril de 1.905)<sup>273</sup>, describe la técnica de las suturas circulares o término-terminales por él realizadas en el verano de 1.904, practicando las suturas "perforantes" (creadas por Dörfler en 1.899<sup>200</sup>, continuas o entrecortadas, con descripción similar a la que hoy se practica.

Goyanes en trabajos posteriores, sigue siendo entusiasta partidario de la sutura "perforante"; en su publicación del 1, de Septiembre de 1.906, repite "El secreto del éxito en la sutura de las arterias y de las venas reside en satisfacer estas dos exigencias exacta coaptación endotelial (con sutura perforante por tanto) y asepsia rigurosa; sólo así se evita la temible trombosis"<sup>274</sup>.

Se suele considerar en la literatura actual a Guthrie<sup>305,306</sup>, y H. Haimovici<sup>309</sup> como los que aportaron algunos refinamientos técnicos a las anastomosis circulares, refiriéndose ahora a las suturas "perforantes".

En la revisión de la literatura, encontramos que Carrel, en su trascendente trabajo de 1.902<sup>93</sup> (Universidad de Lyon, Francia), señala: "La méthode que je vais decrir, est tres simple. Elle convient egalement aux arteres et aux veines de gros ou de petit calibre. Elle respete l'integrite de la tunique endotheliale". Años más tarde Carrel comenta los experimentos vasculares realizados en Agosto de 1.905 (Universidad de Chicago), en colaboración con el Dr. Guthrie (leídos el 23 de Abril de 1.906 en el J. Hopkins H. Med. Society y publicados en 1.907<sup>98</sup>), señalando también el tipo de técnica realizada por ellos en las suturas vasculares: "on large arteries it is possible to make the suture by interstitial stitches without injuring the endothelium". Se puede interpretar por tanto, que por estas épocas, Carrel y Guthrie, aún no practiban la sutura "perforante" en las anastomosis de las grandes arterias. Goyanes la practica sistemáticamente en sus trabajos experimentales (Abril 1.905) y en sus posteriores trabajos clínicos (1.906 y siguientes).

En cuanto al material de sutura, es otro de los puntos de interés. Algunos de los cirujanos de los últimos años del siglo XIX ya habían abandonado el catgut y emplearon la



"seda fina". En el importante trabajo de Carrel de 1902<sup>93</sup>, utilizó el lino o el algodón de Alsacia nº 500. Actualmente se suele considerar al eminente fisiofarmacólogo americano Guthrie<sup>305, 306</sup>, como el que introduce definitivamente este material de sutura en las anastomosis vasculares. S. P. Harbison<sup>319</sup> se vale para esta demostración de las copias de las cartas de Carrel a Guthrie. En estas cartas de fechas 1 de Noviembre y 6 de Noviembre de 1905, expresa Carrel a Guthrie su satisfacción por haberle indicado el uso de la "seda fina", anunciándole que la emplearía el próximo 7 de Noviembre: "I am very glad of your discovery. I think this thread is splendid. I will try it tomorrow morning. Every improvement on the technique is very important. There is not too small improvement". Carrel. Más tarde, en las cartas de fechas 23 de Noviembre y 18 de Diciembre de 1905, señala Carrel el éxito de la seda fina (la mejor quizá la número 1, aunque posiblemente para las grandes arterias "a little too fine") y que va a utilizar exclusivamente este tipo de material de sutura en las anastomosis vasculares<sup>319</sup>.

Nosotros, sin ninguna intención de demostrar la prioridad de esta base técnica de las anastomosis vasculares, podemos señalar que Goyanes, en 1904 ya utilizaba "rutinariamente" la seda fina (número 1), publicándolo el mes de Abril de 1905 (25 experimentos)<sup>273</sup>, varios meses antes que Carrel lo empleara por sugerencia de Guthrie.

También señala Goyanes (1905) <sup>273</sup> en el mismo artículo, otro principio técnico en las anastomosis vasculares, especialmente en la cirugía aórtica. Nos referimos a la importancia que concede a la técnica de aflojar los clamps hemostáticos después de finalizar la anastomosis vascular (aflojar primero el distal y después el proximal).

José Goyanes, en su trabajo "Sustitución plástica de las arterias por las venas, o arterioplastia venosa, aplicada, como nuevo método, al tratamiento de los aneurismas" <sup>275</sup>, dice:

"El ideal quirúrgico en la operación radical de los aneurismas, está representado por el restablecimiento inmediato o próximo de la circulación arterial del territorio orgánico correspondiente. La naturaleza asegura la circulación sanguínea aferente en muchas regiones y visceras, disponiendo de dos o más conductos arteriales, cuyas ramificaciones últimas se anastomosan con amplitud o desplegando, en virtud de un mecanismo oscuro, pero admirable, la circulación llamada colateral. Del desarrollo inmediato o anterior de esta circulación, después de practicada la ligadura de ciertos vasos, sobre todo de los que ocupan las raíces de los miembros, depende la persistencia de la vitalidad de las partes tributarias. Todos los métodos quirúrgicos para el tratamiento de los aneurismas confían en las anastomosis preestablecidas o en el desarrollo de la circulación

colateral, y sacrifican la corriente sanguínea del vaso enfermo, dejando a la naturaleza el cuidado de establecer nuevos conductos de riesgo sanguíneo. Pero así como en una obra hidráulica nadie consideraría artístico cegar un canal cuando la corriente impulsora hubiera derribado los muros de contención y esperar que aquella buscara un nuevo y feliz cauce, así también el ideal del cirujano (que en materia de problemas circulatorios puede aplicar al aparato sanguíneo muchas de las leyes de la hidrodinámica) consiste en separar el destrozo traumático o morbosos del vaso sin interrumpir su corriente o dar cauce al líquido hemático por nuevos y seguros cauces circulatorios.

Por fortuna, los perfeccionamientos y orientaciones actuales, en el dominio de la cirugía de los vasos, permiten esperar una radical transformación en la terapéutica de las lesiones, así traumáticas como morbosas, de los conductos sanguíneos; por fortuna, esta reforma va pasando desde el campo experimental al terreno de la clínica, y a la sistemática y secular ligadura, se van oponiendo otras operaciones que, por más conservadoras, son más científicas, y no representan, como aquella, una verdadera amputación hemática, según la frase del Profesor San Martín" <sup>275</sup>.

Otra de las aportaciones de Goyanes, fué la referente al injerto de vena para salvar un defecto arterial inspirado de las anastomosis arteriovenosas de San Martín.

En la publicación de Goyanes de 1905, después de ensayar varias anastomosis arteriovenosas, practica varios experimentos de anastomosis doble arteriovenosa, interponiendo un "puente venoso" de unos 6 a 8 cms. entre la ilíaca externa y la femoral, con resultados inmediatos satisfactorios, pero malos resultados tardíos <sup>273</sup>.

Esta parte experimental corresponde a la intervención fundamentada en el principio del bypass, conocido en la literatura médica como la "operación de Kunlin" de París, que en su primer trabajo <sup>409</sup> también este autor destaca a Goyanes como "La premiere greffe vasculaire chez l'homme a été faite par Goyanes (de Madrid) en 1906 <sup>275</sup>", refiriéndose el autor francés a la operación de Goyanes que después describiremos en los aneurismas (método "ideal"). La técnica inicial de Kunlin en la clínica humana ha tenido múltiples variantes, siendo en la actualidad universalmente practicada y conocida como el principio del bypass.

Goyanes practica las anastomosis arteriovenosas (puente venoso) y después la arterioplastia venosa femoral con malos resultados "tardíos".

Después de sus trabajos en ilíacas y femorales decide practicar estos últimos experimentos en la aorta abdominal del perro, comenzando sus experiencias por vía lumbar, y por dificultades en este abordaje, inmediatamente se decide por vía abdominal.

En sus protocolos se encuentra que practica múltiples resecciones de vasos, incluyendo varias resecciones de aorta de 1 a 3 cms. (15 experimentos) y utilizando la vena cava para restablecer la circulación, siendo este trabajo el primero de la literatura mundial, conceptual y técnico, como así lo considera (experimentos aórticos) su genial contemporáneo en estos trabajos A. Carrel (1908)<sup>99</sup>.

Este procedimientos experimental del transplante venoso en una arteria (angioplastia o arterioplastia venosa de Goyanes, ideada por San Martín) le demostró que la extirpación de 1 a 3 cms. de la aorta del perro y de otras arterias (femoral, ilíacas), seguida de inmediato restablecimiento de la circulación con un autoinjerto venoso de su vecindad, la sangre "continúa" circulando distalmente a la plastia venosa y la permeabilidad de la anastomosis se mantiene a los cuatro y seis días en los perros que reexplora quirúrgicamente, obteniendo en la cirugía de la aorta y vena cava unos resultados que Goyanes califica de medianos con su rigor científico, animándole para continuar estas investigaciones. Carrel, más tarde, conseguiría mejores resultados.

En el año 1906, Carrel y Guthrie<sup>105, 108</sup> (citando el trabajo de San Martín de 1902), publican dos experiencias en perros iguales a los ya publicados por Goyanes (1905)<sup>273</sup>, consistiendo éstos en una resección de la arteria femoral seguida

de la interposición de su vena correspondiente. Los entonces investigadores de la Universidad de Chicago desconocían el trabajo anterior de Goyanes, pues no lo citan hasta 1908.

Es indudable que con la aportación de Goyanes en el trasplante venoso "parcial"<sup>275</sup> (un experimento también de trasplante venoso "completo" antes que Carrel) pasa a la historia de la Cirugía Vascular, uniéndolo su nombre al de los más destacados pioneros de esta rama de la cirugía, Carrel y Guthrie, que son los que logran la cirugía experimental del trasplante de arterias, venas y órganos, utilizando las suturas término-terminales.

Después de estos trabajos experimentales, decide Goyanes (1906) su aplicación a la cirugía de los aneurismas, partiendo de que el ideal quirúrgico en la operación radical de los aneurismas (exclusión total y/o resección) está condicionado al restablecimiento inmediato de la circulación. Utiliza este concepto en la práctica clínica (publicado el 1 de Septiembre de 1906)<sup>275</sup> en un aneurisma de la arteria poplítea, en que excluye totalmente el saco aneurismático y restablece la continuidad del vaso fémoropoplíteo con una doble anastomosis terminoterminal, empleando la vena poplítea del mismo miembro.

Esta intervención es posiblemente el primer trasplante venoso (trasplante "parcial" como lo denominó Goyanes) realizado en el hombre y que se conocería muy prontamente en la

literatura sobre los aneurismas como el método "ideal" terapéutico, de Goyanes, de España, y de Lexer, de Jena. Lexer<sup>452</sup> un año después que Goyanes, 1907, realiza el transplante completo de una vena safena interna para restablecer la continuidad vascular en una extirpación de un aneurisma de la arteria axilar.

Estas aportaciones de Goyanes son recogidas por el Profesor R. Matas<sup>482</sup> de Nueva Orleans, en su conocida Ponencia sobre Aneurismas en el Congreso Internacional de Medicina de Londres en 1913, cuando presenta y defiende Matas sus métodos de endo-aneurismorrafias, dedicando amplios comentarios al método "ideal" de Goyanes y Lexer. En esta misma ponencia de aneurismas (tratamiento), el inglés Charles A. Ballance<sup>28</sup> señala de manera muy destacada " las aportaciones " a la cirugía vascular de José Goyanes (ideal) y de Matas (endo-aneurismorrafia), considerando al primero como tratamiento curativo del aneurisma y preventivo de la gangrena.

En el año 1910, los franceses Quenu y Muret<sup>573</sup> hacen una revisión sobre el tratamiento moderno de los aneurismas poplíteos, dedicando gran extensión al método de Goyanes, pero malinterpretando algunos principios técnicos, aunque sugieren que el método de Goyanes modificado, puede ser el método del futuro.

Respecto a la defectuosa interpretación técnica

dada por estas autoridades quirúrgicas francesas de la época, replicó Goyanes en algunas de sus publicaciones posteriores (1911) <sup>280</sup>, aclarándoles determinados puntos de su método terapéutico.

Otra de las operaciones ideales en la cirugía de los aneurismas, era la resección, anastomosis término-terminal directa. En Julio de 1908 (antes que Stich <sup>653</sup>, de la Clínica Carré, de Breslau), publica Goyanes <sup>277</sup> una ingeniosa operación de un aneurisma de la arteria subclavia: resección total del saco aneurismático, movilización de los extremos arteriales seguido de una anastomosis término-terminal directa sin injerto. Considerada también por Goyanes como método ideal, cuando técnicamente es posible. Los resultados lejanos de esta intervención, han sido muy buenos.

Goyanes, en 1909 <sup>279</sup> publica un aneurisma traumático de arteria femoral profunda, causado por herida punzo-cortante. Señala que en este caso concreto, arteria femoral profunda, podría sin peligro realizarse una ligadura arterial, aunque prefiere una técnica reparadora: exéresis del saco aneurismático, seguido de sutura lateral arterial.

En 1923 comenta Goyanes <sup>286</sup>, el brillante resultado de una intervención por él realizada, en una fístula arteriovenosa poplítea (de origen traumático, por proyectil) en que fue posible efectuar la sección del puente fistuloso reparando la



arteria y la vena con suturas laterales. Freeman, en 1946<sup>244</sup>, realiza esta técnica en determinados casos, comunicando los resultados obtenidos. Charles Rob (1962)<sup>589</sup>, también cita esta técnica entre los diferentes métodos actuales terapéuticos.

Goyanes contribuye destacadamente en el avance de la terapéutica quirúrgica de los aneurismas, como creador y primer realizador clínico del método "ideal" de tratamiento, siguiéndole Lexer con el trasplante completo de vena safena interna, y llegan a ser universalmente conocidos y adoptados como el "Método Goyanes-Lexer", quedando estas intervenciones como un antecedente fundamental en numerosas aplicaciones de la cirugía vascular de nuestros días.

En el terreno de la cirugía venosa, Goyanes, publica varios casos clínicos de suturas laterales venosas describiendo minuciosamente la técnica realizada. Destacamos una herida de la vena cava inferior (1911), por la singularidad de una "ingeniosa aportación técnica"; utiliza durante la intervención una pinza de homostasia temporal atraumática (clamp vascular), especialmente ideado por él para la cirugía venosa y construida (por encargo suyo) por la Casa M. Collins, de París:

Por estas épocas las pinzas hemostáticas más conocidas eran las llamadas de Carrel, Horfner y Jenson, utilizándose también las ligaduras momentáneas poco apretadas (catgut, cinta de gasa, hilo grueso de seda, sondas de Nelaton), y Goyanes

observó que en la cirugía experimental venosa con estos procedimientos no conseguía perfecta hemostasia por la dificultad de las pequeñas ramas colaterales a la zona temporalmente isquemiada, para cuya solución ideó varios modelos de clamps, entre ellos, uno cuyas ramas paralelas son curvas, teniendo la cuerda del arco que describen una longitud de 5 cm. y protegidas con tubos de goma, señalando que aparte de poder realizar la hemostasia provisional de venas colaterales, son de gran utilidad también en las hemorragias laterales de venas de gran calibre, cava, por ejemplo, y así "nuestra pinza puede aplicarse sin necesidad de aislar todo el perímetro de la vena, sino tan sólo una parte de la superficie venosa" (Goyanes 1911)

280

Posiblemente este original "refinamiento" técnico lo logró después de sus experimentos en la cirugía de la aorta (1905), que utilizó las pinzas "curvas" intestinales de Doyen, recubiertas de tubo de goma, en vez de las sondas de Nelaton que utilizaba anteriormente, y nunca observó contusiones importantes del vaso.

Nosotros no hemos encontrado ninguna referencia anterior sobre este tipo de instrumentos vasculares de gran importancia hasta la descripción que hace de ellas en su libro J. S. Horsley, 1915 (Surgery of the blood vessels), y también esta mención parece pasar bastante desapercibida respecto a su adopción

universal en las técnicas quirúrgicas, pues este tipo de clamp de Tom Smith, que después va a adoptar varios nombres en la cirugía venosa (especialmente en las anastomosis porto-cava), siendo universalmente adoptados, así como también en la cirugía arterial.

Al comenzar nuestro siglo, se practica por primera vez las suturas término-terminales en el hombre, con los conocidos casos de Kümmel, Krause y Payr (los dos casos de Doyen y Ulman, en 1907, carecen de amplia descripción). Goyanes publica el número cuatro de la literatura: una resección de vena subclavia seguida de anastomosis término-terminal, en una extirpación en bloque de un carcinoma recrudido de mama. Por estas épocas añade Goyanes a la literatura mundial nuevos casos de resecciones de grandes venas infiltradas por cáncer, contribuyendo al desarrollo de la cirugía venosa y al conocimiento y aplicación de la cirugía "radical" del cáncer.

Desde los años de 1906 a 1911 se interesa también Goyanes por la cirugía experimental aplicada a las cirrosis hepáticas (practica varios ensayos en el cadaver y estudios necrópsicos en las cirrosis hepáticas), mostrándose partidario de algunas derivaciones, singularmente de las anastomosis de vena mesentérica superior a vena cava inferior, que posteriormente "intenta" en la clínica humana, publicándolas en 1918<sup>283</sup> (tres casos), sin mencionar los resultados obtenidos.

Es curioso señalar que en 1953, inicialmente el francés Marion <sup>475</sup> y después el americano Clatworthy <sup>118</sup>, describen un método de shunts de vena cava inferior-vena mesentérica superior en el tratamiento de la hipertensión portal, cuando bien la porta o la esplénica no eran adecuadas.

Goyanes <sup>29</sup>, después de sus trabajos experimentales clínicos en cirugía arterial y venosa, concibe la idea de un nuevo método anestésico que plantea, experimentalmente en el perro en el año 1907; estudia la acción anestésica y tóxica de ciertos medicamentos utilizando disoluciones de la cocaína y de sus derivados por "vía arterial", describiendo también de manera meticulosa las punciones arteriales experimentales ( la simple compresión, cohibe la hemorragia arterial de una punción con una aguja de buen calibre) <sup>278, 281</sup>.

Sus hallazgos experimentales los considera adecuados para utilizarlos en la práctica clínica. Comunica a la Academia Médico-Quirúrgica de Madrid (Noviembre de 1908) "este nuevo método de anestesia regional (nuevo vocablo) por vía arterial", que ha utilizado en cuatro casos clínicos en la cirugía de los miembros, llegando a obtener brillantes resultados con su nuevo procedimiento anestésico. En este trabajo describe también ingeniosas aportaciones "técnicas" en las punciones arteriales. Se ha hecho construir "cánulas muy finas de acero con su extremo seccionado de través, para no lastimar el endotelio

del vaso, en las cuales penetra una aguja puntiaguda, resultando el conjunto a modo de un trocar muy fino" <sup>278, 281</sup>.

En todos estos trabajos como en los de Narcosis general por vía carotídea, llega Goyanes al convencimiento que en la práctica clínica la punción arterial es absolutamente inocua, y para evitar la exposición de un vaso arterial por medios cruentos, asegura: "que podría llegarse por el procedimiento "percutáneo" a hacer superfluo el descubrimiento y separación del vaso, penetrando desde el exterior con la aguja a través de la piel. Goyanes, 1913" <sup>282</sup>.

Otra de sus aportaciones, fue la quimioterapia regional utilizando la vía arterial.

Goyanes, con su inseparable maestro San Martín (éste fallece en 1908), habían utilizado la introducción de catéteres y sondas en los vasos sanguíneos, "con objeto de extraer coágulos" durante las amputaciones por gangrena vascular.

Es probable que al meditar Goyanes el trabajo de Bleichroeder <sup>64</sup> sobre el cateterismo, le anima a proseguir este tipo de investigaciones sobre el cateterismo, señalando en 1918 las futuras aplicaciones experimentales y clínicas de este interesantísimo método, insistiendo en la posibilidad del cateterismo en las extracciones de sangre de la vena cava (Bleichroeder) y aún de la porta para analizar su composición así como también los datos que especiales catéteres arteriales (provisto

en su extremo de un tejido elástico de goma) podrían objetivar sobre la presión sanguínea en vasos profundos y de grueso calibre. Estas últimas insistentes predicciones de Goyanes (1918) <sup>284</sup> no lograron el debido rigor científico hasta la publicación de Cournand y Renges <sup>135</sup> en 1941.

En esta época de 1918, menciona Goyanes las aplicaciones clínicas del cateterismo, destacando la utilización en la quimioterapia directa (Goyanes y Bleichroeder), en la anestesia directa vascular (la "arterial" por el método de Goyanes y en la "venosa" por el método del prof. Bier de Berlín), así como también su aplicación con fines "isquémicos". Esta última aplicación (cateterismo arterial con fines isquémicos) creemos que fué por primera vez utilizada en el hombre (Goyanes 1918) <sup>284</sup> después de varios experimentos en perros, utilizando un cateter especial (marcas especiales para marcar su longitud, catéter cebra) con un saco de goma fino que cubría el orificio terminal del catéter, con posibilidad de control externo, logrando pleno éxito en la isquemia deseada, primeramente en aorta y después en la ilíaca primitiva, durante una intervención de cirugía mayor (amputación inter-ilio-abdominal).

Nosotros no hemos encontrado ningún trabajo anterior sobre "la idea y aplicación " clínica" de este ingenioso catéter, que corresponde al llamado "balloon catheter", hoy

muy utilizado, entre otras aplicaciones, en los estudios de fisiopatología pulmonar<sup>532</sup> y también en algunas perfusiones quimioterápicas de algunos cánceres pélvicos<sup>701</sup> utilizando el tipo de balloon catheter de Dotter-Lukas, que estos autores describieron en su trabajo experimental en el Am. J. Phys., en 1951.

Es posible que en cateterismo arterial y venoso los trabajos de Goyanes puedan señalarse entre las primeras publicaciones de este método rutinario de nuestro tiempo, aceptando a Bleichroeder<sup>64</sup> (1912) como el creador del cateterismo arterial y venoso, y a Forssman del cateterismo cardíaco (1929)<sup>240</sup> y de la angiocardigrafía (1931)<sup>241</sup>.

Sintetizar de esta forma la continua y extensa obra de José Goyanes sea perder de vista toda una vida dedicada a la investigación y progreso de la cirugía vascular. Sirvan estas páginas de sincera admiración y reconocimiento hacia José Goyanes Capdevila.

Fernando Martorell

La inclusión de Fernando Martorell en nuestro trabajo de Historia de la Cirugía Vascular Contemporánea, viene motivada no sólo por sus numerosos y meritorios trabajos en dicha especialidad, sino también por ser el auténtico creador de la especialidad en nuestro país. Ha sido el auténtico motor que ha llevado a conseguir la aceptación, por parte del Ministerio de Educación y Ciencia, de la especialidad de Angiología y cirugía vascular.

Siendo en 1934 Profesor auxiliar de Patología Quirúrgica en la Facultad de Medicina de Barcelona, al finalizar la guerra civil española, marchó a Estados Unidos de América para formarse en cirugía vascular. Al volver a España, funda en 1940, en el Instituto Policlínico de Barcelona, una sección de cirugía vascular.

A través de su amplia experiencia, llegó a la conclusión de que cada 10 enfermos vasculares, sólo uno, necesita tratamiento quirúrgico, por lo que de acuerdo con sus colaboradores decidió denominar a esta nueva especialidad, Angiología.

Para la creación de esta nueva especialidad, era conveniente fundar una Sociedad y tener una revista que periódicamente publicara las puestas al día y las nuevas experiencias



de los cirujanos en este terreno. Por todo ello, en 1942, escribió a René Leriche proponiéndole la fundación de una sociedad internacional de angiología.

En 1949, editó la revista titulada Angiología. En su presentación decía: "El progreso y complicación creciente de los métodos diagnósticos y de tratamiento de las enfermedades del Aparato Circulatorio, ha obligado a dividir esta especialidad, en dos partes: una, dedicada al estudio de las enfermedades del corazón, la Cardiología, y la otra, dedicada al estudio de las enfermedades de los vasos, la Angiología".

Con esta división entre Cardiología y Enfermedades de los vasos, también se dividía la vertiente terapéutica; es decir la cirugía Cardíaca y la Vascular. Sin embargo, oficialmente no se admitió esta división hasta 1977 en que el Consejo de Ministros aceptó la creación y titulación Angiología y Cirugía Vascular. Titulación que a nivel de los hospitales de la Seguridad Social existía en base a nombramientos de Jefe de Servicio. A nivel internacional, y concretamente en Italia, existe la cátedra de dicha especialidad.

En 1950, Fernando Martorell, recibió una carta de H. Haimivici, en la que le anunciaba la creación de la Internacional Society of Angiology, siendo René Leriche el presidente. En ella se le pedía que aceptara el cargo de

vicepresidente, junto con Holman y Boyd. Casi de modo simultáneo, recibió otra de Arnulf, anunciándole la creación de la Sociedad Europea de Cirugía Cardiovascular, sociedad que se fundó en Torino. Desde allí salió para Atlantic City, en donde se iba a celebrar el Primer Congreso de la Internacional Society of Angiology, en donde por ausencia del presidente René Leriche, tuvo que presidir y pronunciar el discurso inaugural fundacional. Halló cierta resistencia por parte de los europeos y de ciertos norteamericanos, que ya tenían la American Society for Vascular Surgery.

En su discurso inaugural dijo lo siguiente:

"Lamento mucho la ausencia del Dr. Leriche, ya que ella va a privarnos de un discurso inaugural que hubiera sido excelente como todo lo suyo. Me ha rogado excusarle y saludarles a todos muy cordialmente. Por mi parte sólo puedo poner el entusiasmo que siento por esta nueva especialidad que se llama Angiología de la cual la Sociedad Internacional de Angiología va a llevar su representación.

En mi opinión esta Sociedad debe perseguir los siguientes objetivos:

- 1º El estudio y diagnóstico de las enfermedades vasculares.
- 2º Estimular la creación de Departamentos Angiológicos en los hospitales y en las Universidades.

- 3º Estimular el trabajo de investigación de las enfermedades vasculares.
- 4º Estandarizar su nomenclatura y valorar el tratamiento médico y quirúrgico.
- 5º Celebrar Congresos anuales.

Esta Sociedad, debería incluir no sólo a cirujanos sino también a internistas, radiólogos y médicos de laboratorio. Esta Sociedad no debería ser sólo una sociedad norteamericana, sino una sociedad internacional.

Espero que, con la colaboración de todos, estos fines puedan conseguirse obteniendo con ello un beneficio positivo para el progreso del conocimiento de las enfermedades vasculares.

Y nada más que agradecer a todos su presencia en este Congreso".

Analizar la obra de Fernando Martorell, nos llevaría por el camino de toda la extensa gama de la patología vascular. Quizá recordar sus trabajos sobre varicografía (motivo de su Tesis Doctoral), aneurismas, síndrome de Leriche, y sobre todo, el tema de los troncos supraaórticos.

Fernando Martorell tuvo conciencia de futuro, luchando ardientemente por el reconocimiento de nuestra especialidad

#### **IV. PARTE.**

- 1. Futuro de la Cirugía Vascular. Problemas y posibilidades de desarrollo de las prótesis vasculares.**
- 2. Conclusiones**
- 3. Bibliografía**

no sólo por el simple hecho de reconocerlo en un papel oficial, sino por la mentalización de toda la clase médica hacia esta patología con entidad y características propias.

## PROBLEMAS Y POSIBILIDADES DE DESARROLLO DE LAS PROTESIS VASCULARES

Contemplando el momento actual de la cirugía vascular, debemos plantearnos hacia donde se encamina. No nos cabe duda que el progreso de los métodos diagnósticos y por tanto, el mejor conocimiento fisiopatológico exigirán al cirujano un mayor campo de actuación.

El futuro inmediato está centrado, a nuestro entender, en la microcirugía y en el perfeccionamiento de las prótesis vasculares cuya utilización va en aumento en tanto en cuanto no se logre una real prevención de la enfermedad arteriosclerótica y flebítica. Perfeccionamiento en prótesis, que incluye no sólo a las sintéticas sino también a la objetiva posibilidad de bancos de arterias y venas.

La mayoría de las muertes en el mundo occidental se deben al menoscabo del flujo arterial a los tejidos distales, y como el método más práctico para el incremento de dicho flujo es el injerto de desviación, es prácticamente ilimitada la necesidad clínica de prótesis vasculares, y digo vasculares porque su aplicación se extiende a, no sólo la patología arterial, sino también la venosa. Aunque se tardará en obtener prótesis que puedan equipararse a los injertos vasculares autólogos apropiados, con frecuencia comprobará el clínico que dichas prótesis son sin duda superiores a una

vena safena inadecuada o a arterias radiales o mamarias internas inadecuadas.

Por desgracia, todas la prótesis actualmente disponibles adolecen de limitaciones técnicas (rigidez, espesor y poca capacidad de adaptación) que impiden su uso en pequeñas arterias. Además, los tipos de prótesis arterial más antiguos y convencionales brindan escasas características que propicien su epitelización en el hombre<sup>49, 162, 697</sup>.

Si bien los tipos más modernos de prótesis<sup>605</sup>, han mejorado las características de epitelización, sus propiedades físicas no son mejores que las de los tipos más antiguos. Desde luego, que el requisito primario que debe satisfacer todo injerto artificial es proporcionar un conducto permeable sin complicaciones embólicas. Las prótesis convencionales surgidas en los últimos veinte años, son a menudo adecuadas para grandes arterias durante periodos prolongados. Ahora bien, debido a su escasa capacidad de epitelización, estos injertos -tubos permeables de tejido de malla como dacron- se hallan constantemente expuesto al peligro de oclusión trombótica. La superficie para el flujo es altamente trombogénica, ya que desde su implantación la prótesis reacciona con la sangre para formar un complejo trombo-tejido. Los intersticios se hallan ocluidos por trombos y toda la superficie del tejido está cubierta de los mismos. Incluso

durante muchos años, no se aprecia en tales injertos progreso importante alguno hacia la epitelización o cicatrización, es decir, hacia su transformación en una auténtica arteria. Por otra parte, la dificultad para la aplicación de suturas y la escasa adaptabilidad de los injertos convencionales aumentan la predisposición a las oclusiones

Con las prótesis existentes, creemos que la mejor garantía de permeabilidad prolongada sin complicaciones es el logro de cicatrización completa de la pared protésica, que incluye la formación de un endotelio sobre la superficie de flujo. Tal estado final de epitelización depende principalmente de la penetración o enclavamiento de tejido areolar procedente de la zona en torno al injerto y a través de los intesticios de la pared permeable del mismo.

El motivo de la insistencia respecto a la epitelización o cicatrización completa de la prótesis radica en que las características de la superficie de flujo en cuanto a coagulación de la sangre se tornan relativamente normales tan sólo con el desarrollo de endotelio en la superficie, de modo que solamente se obtiene protección frente a posible oclusión trombótica súbita mediante epitelización completa de la pared de la prótesis 720.

Creemos que el logro rápido de este estado de



epitelización será la clave del éxito en pequeñas arterias como las coronarias o de las extremidades inferiores en las cuales no pueden utilizarse prótesis convencionales con resultados satisfactorios debido a la oclusión trombótica. Además, una prótesis con características apropiadas para epitelización o cicatrización rápida podría emplearse en arterias de mediano calibre (por ejemplo, desviación femoropoplítea por encima o por debajo de la articulación de la rodilla) con mayor grado de éxito del que es posible alcanzar con las prótesis actualmente disponibles.

Sin embargo, existe siempre la posibilidad del desarrollo de una prótesis impermeable, que pudiera eliminar la necesidad de epitelización en la superficie interna del injerto. No obstante, para ser superior a un injerto permeable con epitelización óptima, la prótesis impermeable a la penetración celular debe tener también una superficie de flujo igualmente resistente a la formación de trombos. Combinada con sus mejores propiedades de manipulación y con la estabilidad de la línea de sutura, una superficie de flujo superior justificaría la preferencia de la prótesis impermeable, ya que contaríamos con sus características óptimas desde el momento de la implantación, en contraste con el injerto permeable cuyas características quedan demoradas hasta que se logra completar el proceso de cicatrización. Sin embargo, hoy por hoy, no

disponemos de prótesis impermeables que puedan compararse a las prótesis de tejido poroso convencional.

En la actualidad figuran como estandar en cirugía, las prótesis de tejido poroso trenzadas o de malla. Los injertos trenzados, poco porosos, apenas sangran durante su implantación pero su epitelización resulta difícil debido precisamente a su escasa porosidad. Por el contrario, los injertos de malla son más porosos y de aquí que requieran precoagulación durante su implantación, pero epitelizan mejor. Una desventaja inherente a todas las prótesis de tejido de malla es que deben reaccionar con la sangre para formar un complejo impermeable tejidotrombo, cuyas superficies son altamente trombogénicas.

La epitelización subsiguiente del injerto por penetración de tejido consiste en realidad en la organización de la porción de trombo de este complejo tejido-trombo.

Pueden emplearse prótesis de tejido con resultados favorables en áreas con índice de flujo relativamente alto como la aorta abdominal y las regiones aortoiliaca y aortofemoral, ya como injertos substitutivos o de desviación. Ahora bien, su empleo en las arterias de mediano calibre -como en desviación fémoropoplíteas, incluso por encima de la articulación de la rodilla- se ha acompañado de frecuencia elevada de oclusión trombótica tardía. En consecuencia no debe

sorprender que los injertos de este tipo sean en absoluto inadecuados para pequeñas arterias.

Las prótesis arteriales en el hombre, se recubren muy lentamente si las comparamos con las del perro, cerdo, res, y muy especialmente el cuadrumano mandril. De-Bakey y colaboradores<sup>162</sup> comprobaron que la superficie interna de flujo de las prótesis arteriales porosas en el hombre rara vez se halla formada por tejido sino más bien de fibrina en la mayoría de los casos. Warre y McCombs<sup>697</sup> han informado de observaciones similares.

Tanto nuestras propias observaciones como las de Sauvage<sup>49</sup> prótesis implantadas en el hombre durante un promedio de dos años aproximadamente, muestran también superficies de flujo revestidas de fibrina, salvo a unos pocos milímetros de la anastomosis, donde la superficie de flujo estaba formada por pannus (paño) enclavado en la prótesis a partir del punto de fijación en la arteria. A pesar de las limitaciones inherentes al revestimiento incompleto, tales prótesis son conductos adecuados para arterias de gran calibre con altos índices de flujo.

No obstante, creemos que los resultados a largo plazo de los injertos permeables incluso en lugares favorables de implantación, serían superiores si pudiera lograrse revestimiento completo. Basándose en las observaciones de Sauvage

en perros y mandriles <sup>49</sup> creemos que puedan depositarse células endoteliales a partir de la corriente sanguínea por precipitación sobre cierto tipo de superficies de fibrina en el hombre y proliferar para formar la superficie de flujo de la prótesis. Es necesaria la investigación adicional respecto a la capacidad de atracción de diferentes superficies de fibrina para colonización endotelial por precipitación a partir de la sangre. DeBakey y colaboradores informaron de la presencia de placas de endotelio en el hombre sobre el revestimiento fibrinoso de una prótesis de malla de dacrón con 6 cm. de longitud extraída al cabo de 46 meses de su implantación <sup>174, 175</sup>. Sauvage observa epitelio de revestimiento en la superficie de un aneurisma trombosado de la arteria femoral en el hombre <sup>49</sup>.

En consecuencia, sugiere Sauvage, que las prótesis porosas de paredes lisas funcionan perfectamente ya que el trombo de sangre completa que reviste su superficie de flujo, se convierte con el tiempo en un revestimiento de fibrina con menor capacidad trombogénica. Además, puede desarrollar un revestimiento endotelial sobre esta superficie por depósito de células a partir de la corriente sanguínea.

En vista de las dificultades señaladas, nuestra exposición relativa a los problemas y posibilidades de desarrollo de las prótesis, se basa en la investigación en busca

de una superficie artificial de flujo plenamente satisfactoria -como medio de eliminar el proceso de revestimiento- o en la búsqueda de medios para acelerar dicho proceso mediante el uso de una sustancia no trombógena como superficie inicial de flujo.

Nuevo Concepto para el Diseño de Prótesis Arteriales  
Perfeccionadas.

1. Eliminación del proceso de revestimiento: prótesis impermeable (superficie de flujo sintética, antitrombótica)

Una ventaja teórica de la superficie artificial de flujo es que no requeriría proceso de precoagulación y por lo tanto no sería preciso que comenzara a funcionar sobre una capa inicial de trombo. De esta manera se hallarían presentes de inmediato todas las características óptimas de modo que los problemas inherentes a la demora en el revestimiento, como por ejemplo, el hematoma en torno al injerto, no afectaría a este tipo de prótesis.

Sin embargo, para que una prótesis impermeable pueda considerarse adecuada debe reunir cinco características muy específicas: 1) superficie de flujo persistente a trombos; 2) alto grado de adaptabilidad; 3) facilidad para la sutura; 4) superficie externa a la cual puedan adherirse con firmeza los tejidos circundantes, y 5) superficie interna en la que cualquier trombo que pueda formarse quede tan firmemente adherido que no sea posible su embolización. La

naturaleza antitrombótica de la superficie de flujo debe ser permanente, ya que el organismo en estos casos carece de oportunidad para crear su propia superficie. En forma análoga, los tejidos en torno al injerto no pueden penetrar a través del mismo, siendo necesario algún medio de fijación para prevenir desgarros del injerto y pérdidas de sangre durante una flexión anormal o en el curso de una trombectomía en caso de oclusión del injerto que requiera su reapertura.

Por desgracia, no se ha descubierto todavía ningún material que satisfaga todos estos criterios. Por ejemplo, el Gore- Tex (politetrafluoretileno) cumple los requisitos del 2 al 5, pero no cumple el número 1 tan importante. Incluso en la aorta torácica del perro la superficie de flujo de este material quedó cubierta de trombos, aunque en capa delgada y uniforme.

La superficie de Gore- Tex está formada de aberturas innumerables de muy pocas micras de diámetro -demasiado pequeñas para permitir el crecimiento de los tejidos perivasculares hacia la profundidad de la pared, pero lo bastante grandes para que estos tejidos penetren superficialmente y se adhieran a la superficie externa.- Suponemos que se formarán trombos en las pequeñísimas aberturas de la superficie de flujo. Por otra parte, sugerimos que estos trombos diminutos propician que la superficie de flujo atraiga un depósito delgado

y uniforme de trombo que se fija firmemente a la pared a modo de ancla por sus "tentáculos" que se prolongan en el interior de las aberturas.

Tenemos la esperanza de que investigaciones futuras nos llevarán al descubrimiento de un material que satisfaga los cinco criterios, y proporcione así un injerto exento de problemas de coagulación desde el momento de su implantación. Una prótesis de este material tendría un valor inestimable para su aplicación en vasos de pequeño y gran calibre. Sin embargo, a menos que se encuentre un material que proporcione una superficie auténticamente anti-trombótica, quizá nuestra mejor esperanza para el logro de prótesis perfeccionadas resida en el diseño de tejidos que estimulen y aceleren el revestimiento en un grado superior al obtenido con las prótesis actualmente disponibles. Un progreso adicional, que permitiera que un injerto permeable llegara a ser tan útil como el injerto impermeable ideal, sería el descubrimiento de una sustancia no trombogénica susceptible de revestimiento, para substituir al trombo en su papel de impermeabilizar el injerto con respecto a la sangre.

2.- Aceleración del proceso de revestimiento: prótesis permeable con superficie de flujo revestida por penetración de tejido

Virtualmente todas las prótesis hoy en uso clínico se fabrican con intersticios abiertos que deben ser ocluidos por trombos, antes o después de su implantación. Una vez cerrados y cubiertas las superficies por trombo de sangre completa, la sangre y los tejidos perivasculares toman contacto tan sólo con la superficie del trombo. La prótesis porosa antes del contacto con la sangre, se convierte en un complejo de trombo-tejido "hermético para la sangre" pero permeable para la penetración celular.

Vemos pues que el trombo de sangre completa que cierra los intersticios de la prótesis puede considerarse como la substancia fundamental de la misma. Por desgracia, el trombo de sangre completa es muy trombogénico, de modo que continuará acumulándose trombo sobre la superficie de flujo a menos que la velocidad de éste sea superior a un punto crítico denominado "velocidad de umbral trombótico". Un segundo inconveniente del trombo como substancia fundamental es que cuanto mayor sea la cantidad de trombo acumulada sobre la superficie de flujo, mayor será también la demora en el revestimiento, lo que resulta particularmente cierto en el hombre, quién al parecer posee menor capacidad para organizar el trombo en esta localización que el cerdo, la ternera, el perro o el mandril.

A pesar de estas características negativas, el



trombo posee ciertas ventajas prácticas como substancia fundamental en una prótesis de tejido poroso ya que se dispone siempre del mismo durante la operación gracias a la interacción del injerto con la sangre. Además, el trombo se fija muy tenazmente a toda superficie con cierto grado de rugosidad, como en la prótesis de tejido poroso, de modo que cualquier trombo que se forme tiende a permanecer adherido, a menos que quede suspendido o colgante en pleno torrente circulatorio y se fragmente.

Una importante ventaja del trombo es su permeabilidad a la inclusión celular que propicia la posibilidad de un revestimiento completo. Desde luego, es necesaria una substancia fundamental no trombogénica equiparable al trombo cuando menos en la firmeza de su fijación y en su permeabilidad a la penetración celular.

En contraste con el trombo de sangre completa, la fibrina, con carga negativa, es relativamente no trombogénica. Yates y colaboradores<sup>720</sup> han medido la trombogenicidad de la superficie de las prótesis arteriales según el tiempo transcurrido desde su implantación. Colocaron estos autores sangre completa sobre los injertos y observaron el momento de aparición de la fibrina (tiempo de coagulación en la superficie o SCT). En el mismo instante de la implantación fué de 15 segundos y al cabo de algunos días o varias

semanas, se prolongó de uno a dos minutos. Se observó poca prolongación ulterior hasta que se produjo el revestimiento completo de la pared interna en cuyo momento el tiempo de coagulación en la superficie se acercó al de la aorta normal (15 minutos). La prolongación temprana del SCT se debió al parecer a la conversión del trombo de sangre completa integrante de la superficie de flujo a un tipo de fibrina residual de menor trombogenicidad, mientras que la prolongación tardía dependió del revestimiento completo de la pared interna con el establecimiento de una superficie de flujo revestida de endotelio intacto.

En pocos injertos clínicos se observa revestimiento completo de la superficie de flujo y a pesar de ello resultan satisfactorios en las grandes arterias. Es muy probable que su éxito dependa del desarrollo de un buen revestimiento de fibrina con resistencia moderada al depósito de trombo de sangre completa en estas áreas de flujo alto. Sin embargo, el peligro de oclusión trombótica disminuiría considerablemente si ocurriera el revestimiento completo y definitivo.

#### Concepto de Enrejado en la Estructura de la Pared del Injerto.-

Los tejidos en torno al injerto reaccionan con la prótesis formando una cápsula fibrosa alrededor de la misma.

De esta cápsula externa parten prolongaciones que penetran en los intersticios de la pared de la prótesis para invadir la capa de trombo que forma la superficie de flujo. Si ocurre revestimiento uniforme y completo, todo el trombo es substituído por tejido fibroso y la superficie de flujo queda entonces formada por una capa intacta de endotelio. En estos casos la trombogenicidad de la superficie de flujo es similar a la de una arteria normal <sup>720</sup>.

Quizá exista más de un medio para estimular la penetración tisular a través de la prótesis. En la actualidad se hallan bajo investigación materiales microporosos de poliuretano que son en esencia estructuras "no trenzadas". En el curso de las observaciones de Sauvage han encontrado útil la disposición física de la pared del injerto que proporcione una trama para la progresión y fijación de los fibroblastos y se ha denominado a este diseño "concepto del enrejado" en la estructura del injerto.

El "enrejado" brinda al tejido una estructura rugosa que difiere notablemente de la superficie relativamente "lisa", el hilo se halla dispuesto para formar superficies relativamente uniformes que toman contacto con la sangre en el interior y con los tejidos en torno al injerto en el exterior y los poros no se encuentran bien definidos. Esta estructuración básica se utiliza hoy ámpliamente y es a la que

se ha referido Sauvage con el término de diseño "convencional".

La producción de estructuras para el injerto "rugoso" se halla todavía en desarrollo. Estos injertos son filamentosos en una o ambas superficies, los intersticios son cruzados en mayor o menor grado por fibrillas sintéticas, y su interior, exterior o ambos se hallan cruzados en mayor o menor grado por múltiples cabos o asas filamentosas independientes que le dan aspecto aterciopelado. Han comenzado la experimentación con injertos rugosos con la esperanza de que como los fibroblastos emigran sobre los filamentos, una superficie filamentosa propiciaría la fijación fibroblástica y la penetración de la pared con más efectividad que una superficie relativamente lisa.

En estos injertos, se han empleado una estructura aterciopelada para proporcionar esta configuración filamentosa a la superficie externa. Los intersticios se hallan notablemente subdivididos por las hebras monofilamentosas y esto filamentos brindan una trama tridimensional finamente dividida a lo largo de la cual puede avanzar los fibroblastos tal como se ha observado en cultivos de tejidos.

La experiencia clínica de Sauvage <sup>605</sup> con 218 prótesis de malla de dacrón de superficie externa aterciopelada durante los tres últimos años (abril de 1970 a Abril de

1973) incluye 42 sustituciones de bifurcación aórtica, 81 desviaciones aortofemorales, 30 desviaciones axilofemorales y 65 desviaciones femoropoplíteas ( a nivel de la articulación de la rodilla). Se ha tenido oportunidad de examinar 20 de estos injertos recuperados en la autopsia de 15 pacientes después de períodos de implantación que variaron de siete a 765 días. Tan sólo una de las muertes fue achacable al injerto ya que dependió de erosión de la rama derecha de un injerto aortofemoral bilateral a nivel de la tercera porción del duodeno.

Estas muestras de superficie aterciopelada externa han sido comparadas con 55 prótesis de malla de dacrón de pared "lisa" recuperadas en la autopsia o durante la reoperación de 40 pacientes después de períodos de implantación que fluctuaron de 16 días a 11 años. La compración histológica reveló que:

- 1) la adherencia de la cápsula externa a la superficie aterciopelada fue mucho mayor que a la superficie "lisa" de las prótesis de malla convencionales.

- 2) que la penetración tisular en los intersticios de la prótesis aterciopelada aumentó por esta adherencia.

- 3) que la organización del depósito trombótico en la pared interna fue facilitada por la penetración de tejido.

La adherencia de la cápsula externa a la prótesis aterciopelada externa fué mucho mayor que en las prótesis convencionales, en las que no se produce fijación firme hasta que el tejido fibroso invade la mitad del espesor de los intersticios, proceso que requiere unos tres meses en el hombre.

Por otra parte, el injerto con superficie externa aterciopelada se fija firmemente a modo de ancla en término de un mes debido al atrapamiento de fibrillas aterciopeladas por tejido fibroso. (Se retarda notablemente la fijación y penetración para ambos tipos de injertos en presencia de hematomas en torno a los mismos, seroma, infección o lecho de tejido cicatrizal).

Como la localización femoropoplítea constituye una dura prueba para las prótesis debido a los bajos índices de flujo y a la angulación con movimiento, se considera interesante para los resultados en esta localización. Incluye la serie injertos hasta la articulación de la rodilla, pero no más allá, y tan sólo a pacientes vigilados durante 15 meses o más. Consta la serie de 34 injertos, de los cuales, 21 (62%) permanecían permeables en el momento de la muerte (un injerto a los 18 meses), o durante la vida de los pacientes (20 injertos de 16 a 35 meses, promedio 24 meses) sin episodio oclusivo trómbótico alguno. De estos injertos, 13 (33%) se ocluyeron como promedio a los 10 meses después de

la operación (con variación de 4 a 24 meses). De estos 13 injertos ocluidos, siete fueron sometidos a trombectomía, y de ellos, seis (86%) permanecen abiertos de dos a 11 meses (promedio ocho meses).

No se ejecutó trombectomía en seis pacientes con injertos ocluidos, ya porque su circulación era todavía adecuada (tres pacientes) o debido a que en la primera parte de la serie no se pensó que pudiera hacerse trombectomía a estos enfermos. Por otra parte, se ha observado con las prótesis convencionales que la deficiente fijación de cápsula externa a las mismas no permitiría la introducción adecuada de un catéter de Fogarty con balón para tracción sin desprenderlas de su lecho, lo que causaría restablecimiento de la porosidad del inerte a medida que la rejilla de fibrina fuera separada de la superficie interna y que se desgarraran los débiles vínculos tisulares a la pared externa. Más tarde con Sauvage se descubre que la firme fijación de la cápsula externa a las prótesis con superficie externa aterciopelada facilita la ejecución de la trombectomía mediante una pequeña incisión en la parte más inferior del injerto.

Posee interés señalar que de los 34 injertos implantados, 27 (80%) permanecen todavía permeables (26 injertos con un promedio de 24 meses) o conservan su permeabilidad en el momento de la muerte (un paciente a los 18 meses). Se incluyen en este grupo seis abiertos por trombectomía. Es probable que esta cifra de permeabilidad combinada de 80% para injertos que nunca se ocluyeron

(21 de 34) y de los abiertos por trombectomía (6 de 7) sería más alta si se hubiera practicado trombectomía en los otros seis injertos que se cerraron.

Se ha visto un caso de revestimiento completo (injerto aortofemoral bilateral a los 178 días)<sup>605</sup> y otros tres con placas diseminadas de epitelización completa en la superficie del injerto, incluyendo uno que se consideró adecuado para estudios del endotelio. Pudo obtenerse esta pieza - una prótesis axilar unilateral y femoral bilateral a los 21 meses - una hora después de la muerte y reveló la presencia de endotelio en todas las partes de la pared con curación completa. Además, se encontró también una capa de endotelio encima de capas sumamente delgadas de fibrina que cubrían el lecho tisular subyacente en áreas cercanas a las partes completamente curadas.

Leste R. Sauvage y sus colaboradores formulan finalmente la conclusión de que las prótesis con superficie externa aterciopelada, si bien de valor definido, constituyen una aplicación incompleta del concepto del enrejado. La excelente cifra de tres años de permeabilidad en 82% de los pacientes publicada por DeBakey<sup>175</sup> en injertos de desviación femoropoplítea por encima de la rodilla mediante el uso de prótesis con superficie interna aterciopelada sugiere desde luego que posee también valor la superficie interna filamentosa.



El desarrollo de una prótesis aterciopelada doble, esto es, con superficies interna y externa aterciopeladas, puede resultar útil para brindar mayor ayuda a la penetración de tejidos con objeto de lograr curación completa de la prótesis. Las ventajas adicionales tendrían especial importancia en los injertos que actúan como conductos para volúmenes bajos de sangre a escasa velocidad, sobre todo en localizaciones donde el injerto se halla expuesto a deformaciones por movimiento del cuerpo.

El carácter filamentososo en la pared externa de una prótesis aterciopelada doble requiere cierta rugosidad para facilitar la fijación de los tejidos en torno al injerto y para dirigirlos hacia los intersticios. La superficie filamentosa de la pared interna debe ser fija y actuar como ancla para la capa inicial de trombo y estimular la curación rápida de la pared interna facilitando la penetración celular en el interior del trombo. Si el espesor total del injerto puede ser mantenido al mínimo se reducirá el grado de curación requerida por parte de los tejidos en torno al injerto y ésta se completará antes.

Las especificaciones que han considerado óptimas para una prótesis aterciopelada doble de escaso peso son: altura del aterciopelado externo, 150 micras; cuerpo del injerto, 200 micras; altura del aterciopelado interno,

El espesor total de la prótesis sería de 400 micras (0,4 mm) y tendría una porosidad al agua de unos 1.500 ml por minuto por cm<sup>2</sup>. Esta porosidad sería adecuada para permitir la penetración tisular y, al mismo tiempo lo bastante baja para impedir hemorragia. De conformidad con United States Catheter Instruments, Inc están proyectando una prótesis aterciopelada doble según estas especificaciones.

Ensayos experimentales y clínicos de un prototipo de prótesis aterciopelada doble proporcionan apoyo substancias al concepto ya muy difundido del enrejado. No obstante, persiste el inconveniente básico de las prótesis permeables, éste es, la existencia de un período, por fortuna notablemente abreviado gracias a las mejores introducidas en la curación, en que el sujeto se encuentra en peligro de oclusión trombótica. La solución ideal podría ser una superficie antitrombótica temporal que brindara protección durante el período de curación.

#### Estructura Enrejada con Revestimiento en la Superficie de Flujo.

Es preciso distinguir entre una pared impermeable a la sangre pero permeable a la penetración celular, y aquella con intersticios abiertos a través de los cuales puede fluir la sangre. En la práctica clínica sistemática estos intersticios son ocluidos por trombos. Por desgracia, este tipo de oclusión crea gran capacidad trombógena en la superficie de flujo.

Sería desde luego muy ventajoso si los intersticios pudieran ser cerrados con un material no trombógeno que fuera cuando menos permeable como el trombo a la penetración celular.

Teóricamente los hidrogales aniónicos de polielectrólitos se antojan ventajosos como alternativa para el trombo en calidad de sustancia fundamental. El preparado de hidrogel posee carga negativa (importante para disminuir la trombogenicidad) y no es poroso a la sangre pero si permeable a la penetración celular (vital para la curación). Sauvage y sus colaboradores anticiparon para un futuro cercano ensayos experimentales con prótesis de tejido y diferentes tipos de revestimiento para la superficie. Resulta muy atractiva desde el punto de vista práctico, esta combinación del concepto de enrejado con doble aterciopelado y de una superficie de flujo no porosa antitrombótica permeable a la penetración celular<sup>605</sup>.

Se vislumbra ya en el futuro esta solución al problema relativo a la obtención de prótesis arteriales perfeccionadas, así como la solución para lograr una pared impermeable no trombógena. Ambas soluciones podrían proporcionar las características deseadas para injertos satisfactorios en arterias de mediano y pequeño calibre.

Consideraciones de Importancia Especial para Prótesis en  
Arterias de Mediano y Pequeño Calibre.-

Los factores importantes para el buen éxito de las prótesis en grandes arterias (aórtica) se aplicarán incluso más estrictamente en las arterias de mediano calibre (segmento femoropoplíteo) y poseen importancia vital en las de pequeño calibre (coronarias y tibiales). Se estiman de gran importancia las siguientes consideraciones, especialmente para el uso satisfactorio de prótesis en pequeñas arterias.

1.- Velocidad de umbral trombótico.

Los injertos sintéticos permanecen abiertos tanto tiempo como la velocidad del flujo sanguíneo a lo largo de los mismos que excede la velocidad crítica que permite la formación de trombos sobre la superficie de flujo. Han denominado a esta velocidad "velocidad de umbral trombótico", y hasta la fecha no han podido cuantificar su valor para ningún injerto. Una vez que podamos determinar este valor será posible calcular un índice de velocidad de umbral trombótico en términos de ml de flujo sanguíneo por segundo por cm/2 de área de luz del injerto (ml/seg/cm/2). Este índice servirá como dato importante del linaje de una prótesis. Guiado por esta información, el cirujano no deberá implantar una prótesis, en un ambiente de flujo en el cual la velocidad

fuera netamente inferior al umbral trombótico de la prótesis.

La consecución de estos datos tendría valor para conjeturar la serie de acontecimientos que cabría esperar cuando se implanta una prótesis en un ambiente de flujo por depósito de una capa de trombo hasta que el diámetro de la luz queda reducido a un punto a partir del cual la velocidad del flujo se eleva inmediatamente por encima del umbral trombótico. El aumento de la velocidad del flujo impide formación adicional de trombo, pero la situación creada por el incremento de la velocidad como consecuencia del depósito de trombo es netamente indeseable en el hombre. El trombo adicional probablemente dificulta la curación completa, ya que el exceso del mismo impide la organización de los tejidos que procedentes de la zona externa del injerto han llegado a su superficie interna. Como consecuencia, la superficie conserva su capacidad trombógena y se mantiene la permeabilidad de la luz tan solo gracias a un tenue equilibrio que puede perderse en cualquier momento en favor de una oclusión trombótica súbita incluso por una leve caída del gasto cardíaco.

El objeto en estos casos radica en mantener un espesor mínimo en la capa interior del trombo y en lograr curación completa de la pared interna en el menor tiempo posible. Con la curación (incluyendo endotelización), cae la velocidad de umbral trombótico por debajo de la velocidad del flujo

y entonces tal cambio favorable brinda una protección manifiesta contra la oclusión trombótica.

## 2.- Prevención del hematoma en torno al injerto.

Todo lo que separe al injerto de sus tejidos circundantes retrasa la curación lo que, a su vez, predispone a la oclusión trombótica del injerto. Así, la prevención del hematoma en la zona contigua al injerto, importante en cualquier localización, lo es todavía más en las pequeñas arterias, y esto es particularmente cierto para las coronarias, ya que la formación de hematoma en el mediastino es frecuente y difícil de descubrir.

La mejor protección contra el hematoma es y será siempre una técnica quirúrgica meticulosa. Una de las ventajas del injerto impermeable ideal, todavía no logrado sería que la formación de hematoma no ejercería efecto alguno sobre el mismo.

## 3.- Inhibición de las plaquetas.

La sangre reacciona ante una prótesis artificial por formación de trombo sobre la superficie de flujo. El cirujano puede reducir al mínimo esta tendencia a la coagulación de dos maneras; primero, evitando el uso de prótesis demasiado voluminosas en las cuales la velocidad sería muy inferior a la de una prótesis de tamaño más apropiado, y segundo, mediante el empleo de un anticoagulante para disminuir la capacidad

de adhesión de las plaquetas a la superficie del flujo.

Anticipan desde ahora que los agentes que disminuyen la adhesividad de las plaquetas constituirán parte importante del programa postoperatorio hasta lograr curación completa con endotelización. Los trabajos de Harker y Slichter<sup>324</sup> y de Johnson<sup>376</sup> sugieren que la trombosis arterial es más bien problema de aglomeración de plaquetas que de coagulación de sangre completa, y en consecuencia, es aconsejable el uso de agentes que disminuyan la adhesividad de las plaquetas -Persantin (dipiridamol) y aspirina-.

Sauvage y sus colaboradores han demostrado<sup>637</sup> que el tiempo de supervivencia de las plaquetas en pacientes a quienes se aplican injertos aortofemorales, así como en mandriles con injertos toracoabdominales, disminuye a la mitad inmediatamente (de 5 a 10 días en el hombre, de dos y medio a cinco días en el mandril), si bien el Persantin y la aspirina normalizan esta anomalía. Sin embargo, pocos días después de suspender la administración de estas drogas se acortan de nuevo dichos tiempos de supervivencia.

En general, la supervivencia de las plaquetas en el hombre se normaliza unos seis meses después de la implantación del injerto, mientras que en el mandril requiere seis semanas aproximadamente. No se sabe si el tratamiento ininterrumpido con agentes que disminuyan la adhesividad de las plaquetas

abreviará el tiempo de epitelización. En consecuencia, se tiene por costumbre prescribir a todos los pacientes a quienes se aplican prótesis arteriales, Persantin y aspirina durante seis meses con un mes adicional para la disminución gradual de la dosis y supresión final de estas drogas.

En resumen podemos decir que las prótesis convencionales, ésto es, los tubos de malla con superficie "lisa", son inadecuados para uso en pequeñas arterias y en gran número de casos distan mucho de ser ideales debido a la alta trombogenicidad persistente de la superficie de flujo como consecuencia de la epitelización incompleta característica de estos injertos. La naturaleza trombógena de la superficie de flujo de estas prótesis permeables aumenta notablemente cuando son ocluidos los intersticios por trombos durante la implantación reacción indispensable para la detención de la hemorragia. Además, esta capa trombótica inicial propicia la formación de más trombo hasta que es detenido el proceso al aumentar la velocidad del flujo sanguíneo. La epitelización completa de toda la pared, induciendo la formación de un revestimiento endotelial intacto para la superficie de flujo, disminuiría la trombogenicidad de dicha superficie a un nivel idéntico con las prótesis convencionales, ya que en el hombre, por desgracia, este tipo de prótesis no se reviste completamente incluso después de muchos años de implantación.

Así pues, son indispensables nuevos enfoques para el desarrollo de prótesis que puedan utilizarse en arterias



de pequeño calibre. La epitelización de las prótesis porosas de paredes lisas es demasiado lenta. Para la obtención de prótesis adecuadas para los pequeños vasos disponemos de dos opciones:

- 1) eliminar la necesidad de epitelización
- 2) ayudar a acelerar el proceso de revestimiento completo. Sería ideal una prótesis impermeable cuya superficie de flujo opusiera resistencia tenaz a la formación de trombo ya que semejante prótesis no sangraría al principio de la implantación ni se trombosaría más tarde, y si bien no podría ocurrir epitelización a través de la pared, la verdad es que tampoco sería necesaria. Por desgracia, no ha surgido todavía material alguno con el cual confeccionar esta prótesis ideal. Todos los materiales probados hasta la fecha son mucho más trombógenos que la superficie de la íntima de una arteria normal o de la de una prótesis de tejido permeable completamente revestida.

La otra opción, es la fabricación de una prótesis permeable cuyo diseño propicie la epitelización al actuar como trama o enrejado para el tejido areolar que penetra entre

los intersticios. Ya se encuentran en uso injertos con superficie "rugosa" o filamentosa (externa o interna). Los resultados clínicos mediante el uso de prótesis con superficie externa aterciopelada indican que la epitelización y la adherencia de la cápsula externa son netamente superiores a los observados con las prótesis porosas "lisas" estandar. Ahora bien, la epitelización no es todavía tan rápida ni tan completa como sería de desear en la mayor parte de los casos, y por lo tanto se justifica el esfuerzo realizado para ampliar el concepto de enrejado en ambas superficies. Como Sauvage demuestra la invariable utilidad de la superficie externa aterciopelada<sup>605</sup>, y DeBakey<sup>175</sup> ha hecho constar los méritos de la superficie interna del mismo tipo, se hallan interesados en la actualidad en la fabricación de una prótesis "aterciopelada doble" en cooperación con United States Catheter Instruments, que extiende el concepto de enrejado de la estructura del injerto a toda la pared, en un esfuerzo para acelerar todavía mas la epitelización.

Sin embargo, a diferencia del injerto impermeable ideal cuyas características óptimas se hallarían presentes desde la implantación, todo injerto permeable debe permanecer poroso durante un período peligroso que abarca desde la implantación hasta la epitelización completa de la superficie de flujo. Una posible solución al problema de la alta trombogenicidad de la superficie de flujo sería un injerto con intersticios cerrados

por un material no trombógeno que, sin embargo, fuera permeable a la penetración celular. El peligro de la oclusión de la luz por un trombo en ambientes de flujo lento disminuiría notablemente mediante protección del injerto hasta que la superficie de flujo se hallara completamente curada. Se hallan actualmente en estudio los hidrogeles aniónicos de polislectrónitos como un medio para cerrar los intersticios y revestir la superficie de flujo de las prótesis de tejido aterciopelado. El problema actual consiste en lograr una prótesis no expuesta a la oclusión, salvo en condiciones de flujo muy lento. Semejante prótesis representaría un progreso notable para la aplicación en arterias de gran calibre y una necesidad imperiosa para pequeñas arterias.

Quedan por mencionar todavía algunas consideraciones generales relativas al uso de prótesis en grandes vasos (aorta e iliacas) que quizá se apliquen con rigor redoblado para la obtención de injertos eficaces en arterias de mediano y pequeño calibre, es decir, poplíteas, coronarias, y tibiales. Uno de los puntos claves respecto a permeabilidad se halla relacionado con la velocidad del flujo sanguíneo a lo largo del injerto, concepto que en este trabajo se ha denominado con el término de "velocidad de umbral trombótico" y que tratamos de cuantificar (en ml/seg/cm/2 de área de luz de injerto) como guía para el cirujano en la selección de prótesis de tamaño apropiado. La epitelización de la prótesis

de pequeño calibre se retrasará sin duda en presencia de hematomas en torno al injerto, lo que puede plantear un problema muy difícil de prevenir en el caso de injertos de desviación aortocoronaria. Una consideración final se refiere a la inhibición de las plaquetas. La administración de ciertas drogas como Persantin<sup>637</sup> y aspirina impide la adhesividad de las plaquetas. El uso postoperatorio de estos agentes posee, al parecer, valor hasta que se completa la epitelización de un injerto poroso y se recomienda para las prótesis implantadas en condiciones de flujo lento.

## CONCLUSIONES

1ª. El conocimiento, y por extensión el esquema de tratamiento, de las afecciones vasculares, ha evolucionado al paso del desarrollo técnico y científicocultural que el progreso historicosocial ha condicionado.

2ª. De la mano de la mentalidad fisiopatológica, se ha ido constituyendo una CIRUGIA FUNCIONAL cuyo objeto no es la resección, sino el remodelamiento. De la amputación al bypass o a la simpatectomía, existe todo un giro histórico, el que va de la visión anatómica a la fisiopatológica.

3ª. La cirugía vascular no opera órganos sino sistemas, y en consecuencia ha de enfrentar todas y cada una de las cavidades o aparatos en los que el sistema se encuentre alterado. La limitación de la cirugía topográfica o de cavidades de las cirugías clásicas, ha quedado superada por la moderna cirugía vascular.

4ª. La cirugía vascular ha tenido y tiene entidad propia y suficiente peso específico como para desligarse de la cirugía cardiovascular y constituirse en especialidad a nivel hospitalario y burocrático, con refrendo del Ministerio de Educación y Ciencia desde 1977.

5ª. La evolución de la cirugía y la posibilidad real de acción en cualquier lugar del organismo, ha traído

consigo el desarrollo instrumental, de suturas y prótesis, así como quirófanos cada vez más perfeccionados y funcionales. Los niveles quirúrgicos alcanzados exigen al angiólogo y cirujano vascular, el correcto y completo estudio del paciente, con la puesta en marcha de los procedimientos diagnósticos y pronósticos a su alcance.

6ª. En la época del Barroco (1600-1740) la cirugía vascular era amputadora, añadiéndose a los procedimientos hasta entonces usuales de hemostasia -compresión del miembro y ligadura- el torniquete, entrevisto por Fabricio de Hilden, inventado luego por Morel en 1674 y notablemente perfeccionado en 1718 por Jean Louis Petit.

7ª. La Ilustración (1740-1800) trae un cierto proceso de homologación entre las figuras del médico y del cirujano, convirtiéndose la actividad de este último en el ejercicio de una verdadera ciencia. El nivel de conocimiento alcanzado en el orden de los datos anatómicos, permite al cirujano abordar serenamente alguno de los más gruesos troncos arteriales. Así pues y por esto, empieza a constituirse una metodología quirúrgica vascular que aunque subsidiaría de una mínima expresión quirúrgica de la especialidad, explicita de forma concreta el hecho de que el cirujano se enfrenta y ha de enfrentarse con problemas quirúrgicos estrictamente vasculares. Esta regla a la que hemos hecho alusión, quedaba enunciada de la siguiente

forma: En la hemorragia de los grandes vasos, ligadura; en la de los vasos finos, medicación estíptica y compresión. Como tratamiento de los aneurismas, la compresión y la ligadura según los métodos de Hunter y Brasdor.

8ª. En la época del Romanticismo (1800-1848) se va a consolidar y extender la situación social y científica de los cirujanos en términos de un avanzado estatus, posibilitado por un avance técnico, adquiriendo mayor precisión las indicaciones de la intervención cruenta, constituyéndose definitivamente una verdadera patología quirúrgica. La cirugía vascular persistía en las ligaduras a todos los niveles. Para el tratamiento de los aneurismas: compresión, galvanopuntura, inyección de sustancias caústicas y coagulantes en el interior del saco aneurismático.

9ª. Durante el Positivismo Naturalista (1848-1914) los estudios vasculares van a recibir los aportes de Claude Bernard y Carl Ludwig en cuanto a la fisiología de la circulación periférica, referentes a la inervación vasomotora y al kimógrafo respectivamente. En esta época pueden ser discriminadas tres etapas diferentes: De 1848 a 1867, se difunde y perfecciona la anestesia; de 1867 a último decenio de siglo, la antisepsia; y desde 1890, hácese patente la transformación de una cirugía exerética o, a lo sumo, conservadora, en otra

de índole restauradora y funcional. En esta última fase se perfeccionan las ligaduras, se perfecciona el conocimiento de las embolias quirúrgicas, se progresa en las suturas vasculares, y se adelanta en el tratamiento de los aneurismas; es decir, se crean los principios básicos de la cirugía vascular de la mano de autores como John Benjamin Murphy, Alexis Carrel, Rudolph Matas, Alejandro San Martín, José Goyanes, ... etc.

10ª. La valoración de los métodos diagnósticos ha pasado de ser meramente subjetiva -palpación de pulsos, palpación de tumoración pulsátil, edema, etc.- a cuantificarse por mediciones de presión y flujo.

11ª. La radiología vascular, pieza clave en el diagnóstico de los procesos vasculares, ha evolucionado desde la flebografía con bromuro de estroncio practicada por Berberich y Hirsch en 1923 y el arteriograma con yoduro de sodio por Brooks en 1924 hasta nuestros días, en los que existen diversos medios de abordaje para visualización selectiva de distintos territorios vasculares, así como una depurada técnica radiológica.

12ª. Fundamental aportación de José Goyanes en 1913 sobre la punción percutánea arterial y en el cateterismo arterial y venoso, derivado de los trabajos de Bleichroeder en 1912 y Forssman en 1929 y 1931 sobre cateterismo cardíaco y angiocardigrafía.



13ª. Las técnicas de abordaje hoy en uso son la aortografía translumbar, ideada por Reynaldo Dos Santos en 1928, y la arteriografía retrógrada según la técnica de Sven Ivar Seldinger en 1953. No podemos olvidar la aportación de Egas Moniz en 1928 sobre la angiografía cerebral, que abrió el campo de la patología vascular cerebral.

14ª. En cuanto a la flebografía, desde que Franck y Alwens en 1910 la practicaron con carácter experimental, y Berberich y Hirsch en 1923 en la clínica humana, hasta las aportaciones de Martorell en 1940 y de DeWeese y Rogoff en 1958, largo ha sido el camino para conseguir criterios radiológicos de insuficiencia venosa y de trombosis.

15ª. La linfografía, de la mano de Kinmonth, sirvió para conocer la anatomía y fisiología del sistema linfático, aunque fueron Hudack y McMaster en 1933, los primeros autores que observaron por medio de la linfografía, la malla intradérmica linfática superficial.

16ª. Factores coadyuvantes al progreso de la cirugía vascular han sido, el perfeccionamiento del instrumental, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, la anti-sepsia y asepsia, anestesia, y, dentro del capítulo de medicación, los anticoagulantes y los fibrinolíticos.

17ª. El progreso y perfeccionamiento en los

métodos diagnósticos y técnicas quirúrgicas, han influido de manera directa en los resultados obtenidos por el tratamiento quirúrgico, pero que duda cabe que se necesita alcanzar un nivel adecuado de formación para que el título de Especialista signifique lo que semánticamente es, y no un papel que se obtiene de manera automática sea cual fuere la formación del solicitante. Por este camino van en el momento actual (Abril 1978) la creación de comisiones médicas para la ley de Especialidades. Otro tanto cabe decir para los A.T.S. quienes por estar 24 horas al día, 7 días por semana y 52 semanas anuales en contacto con el paciente, colaboran con los servicios médicos para que la atención al enfermo sea unitaria y coherente, y por tanto, contribuir al desarrollo de una unidad más funcional en el contexto del hospital, y por extensión, de la Sanidad Nacional. Cursos de la Especialidad y Programas de Perfeccionamiento, son por el momento buenas medidas para lograrlo.

18<sup>a</sup>. Hasta hace bien poco, la actividad quirúrgica del médico ha tenido cuatro niveles formales de actuación: procedimientos de exéresis, evacuación, restauración y corrección. Al filo de nuestro siglo, un quinto procedimiento se suma a los anteriores, cual es el procedimiento funcional. Una simpatectomía no encaja en los cuatro niveles anteriormente citados, sino que corresponde al procedimiento funcional al ser destinada a

crear un nuevo orden funcional, capaz de actuar beneficiosamente sobre el estado anterior en el que se encontraba el paciente. En general, las intervenciones vasculares son el prototipo de esta CIRUGIA FUNCIONAL, y dentro de ellas, la simpatectomía es una de las primeras.

19<sup>a</sup>. Las fluctuaciones en la popularidad de la simpatectomía, comenzaron con Jennesco en 1896, aplicándola como terapia a la epilepsia, glaucoma y migraña. Tres años más tarde, Jaboulay la utilizó en el tratamiento de las úlceras del pié. Al abarcar tal campo nosológico, la popularidad de tal terapia decayó hasta su reintroducción, de la mano de Rene Leriche, en el tratamiento de las enfermedades vasculares.

20<sup>a</sup>. La simpatectomía periarterial aplicada sin la menor base fisiológica, pasó a ser simpatectomía pléxica en 1913 a través de la teoría del dolor relacionado con la vasoconstricción y su desaparición por la vasodilatación tras la arteriectomía o por la simpatectomía, deduciendo Rene Leriche: 1) que existe en la pared arterial del hombre un mecanismo regulador tónico de la circulación, y 2) que los fenómenos de vasodilatación parecen, sobre todo, periféricos, presentando un caracter activo.

21<sup>a</sup>. Rene Leriche propuso la simpatectomía periarterial y la arteriectomía, al pensar que las fibras del

simpático recorrían la periferia de la extremidad siguiendo el curso de la adventicia arterial.

22ª. El estudio fisiológico de estas dos intervenciones analizadas por su amigo J. Heitz, le permitió poco después, aislar el síndrome simpático de las obliteraciones arteriales. Hacia 1920 practica la ramisección en la enfermedad de Raynaud, esclerodermia y en los muñones dolorosos.

23ª. Tras la ramisección por Royle en 1923, en pacientes con parálisis espástica, se creó una mayor base para su aplicación en los trastornos circulatorios periféricos, como así lo hizo Julio Diez para mejorar la circulación de los arteríticos.

24ª. El progreso en el estudio en el camino de las fibras simpáticas vía de los nervios periféricos -estudios confirmados por Woollard y Norrish- desplazaron la simpatectomía por la gangliectomía.

25ª. Jennesco que fué el primero en abogar por el uso de la simpatectomía periarterial, fué también de los primeros en reconocer la gangliectomía del estrellado, en 1921, para la enfermedad de Raynaud.

26ª. Por los resultados impredecibles de la gangliectomía del estrellado, Kuntz en 1927, describió conexiones entre el segundo y tercer ganglios torácicos al primer nervio

intercostal, por lo que la gangliectomía del estrellado se extendió al segundo ganglio torácico, denominándose dicha intervención simpatectomía cervicodorsal o cervicotorácica.

27ª. Siendo enormemente exquisitos a la hora de indicar la intervención, en líneas generales dicha intervención quedaría circunscrita a: Arteritis, Arterioesclerosis Obliterante, Causalgia y Lesiones Cutáneas Secundarias a Poliomieli-tis.

28ª. El inicio de la auténtica cirugía vascular reparadora comienza con el desarrollo de las suturas y tras la cristalización de la técnica de triangulación de Alexis Carrel en 1902 para la sutura circular terminoterminal.

29ª. La extensa gama de suturas circulares, estuvo justificada por el loable propósito de evitar los fracasos habidos con este tipo de suturas. La depuración en el material empleado, la asepsia, la correcta indicación, una técnica depurada, y el empleo de los anticoagulantes, han dado como resultado que la sutura circular, y en definitiva la terminoterminal y terminolateral, sea un hecho rutinario y frecuentemente seguido de resultados positivos.

30ª. En 1759 el médico inglés Hallowell suturó la arteria humeral que fué fortuitamente seccionada por él durante una sangría. Siguiendo al éxito de Hallowell-Lambert fueron necesarios cien años para que significantes contribuciones

adicionales fueran hechas. En 1877, Nikolai Vladimirovich Eck, realizó la fístula portocava. Las suturas laterales venosas de V. Czerny en 1881 y la de Max Scheede en 1882, fueron de las primeras aportaciones en el sistema venoso. Desde este punto a la técnica de triangulación de Carrel, notables innovaciones tendentes a evitar la trombosis postsutura, como la de John Benjamin Murphy en 1895, Erwin Payr en 1901, con técnicas de invaginación y de anastomosis por medio de prótesis.

31ª. Es de resaltar que la técnica de Alexis Carrel consistía en puntos intersticiales "no perforantes", a diferencia con la "perforante" preconizada por Dörfler en 1899 y llevada a la clínica humana en 1905 por José Goyanes.

32ª. Podemos decir, que la técnica de sutura de Carrel, perforante o no perforante, marcó el punto a partir del cual la sutura dejó de ser un acto malabar, para transformarse en un acto científico avalado por experiencias de laboratorio y clínicas. No nos es válida la actitud de Pierre Delbet quien se conformaba con la ligadura de los vasos, considerando a la sutura vascular como un ejercicio de entrenamiento del cirujano en el virtuosismo, ni la de L. Ratner, quién a pesar de la gran cantidad de trabajos escritos sobre la sutura vascular, escribía que su valor sigue siendo muy discutible.

33ª. En la década de los 50 del presente siglo, un grupo de ingenieros y médicos soviéticos encabezados por

P. Androsov, idearon una aparato para suturar mecánicamente por medio de grapas metálicas los vasos sanguíneos.

34ª. La técnica de la embolectomía ayudó en gran medida al progreso de las suturas vasculares, y por tanto, al desarrollo de la cirugía vascular reparadora.

35ª. La primera tentativa de extracción del émbolo, fué llevada a cabo por el cirujano ruso Igor Sabaneev en 1895. A partir de este momento la embolectomía fué sucesivamente intentada por Lejars, Carrel, Leriche, Murphy, etc. No fué hasta 1911, con el francés Labey cuando fué realizada con éxito. Dos son los autores que más descollaron en esta técnica, Einar Key con su importante casuística desde 1919, y Fogarty con la creación de la sonda balón, de inapreciable valor en el tratamiento desobstructivo.

36ª. El estado actual de las técnicas quirúrgicas hoy a nuestro alcance en cirugía vascular, ha llegado de la mano de los principios básicos de cirugía vascular ya establecidos a principios del presente siglo, aplicados al conocimiento de la fisiopatología vascular del momento, evolucionando a la par que este conocimiento se hacía más amplio, y en consecuencia, por las necesidades planteadas para resolver problemas que anteriormente se menospreciaban o no se conocían.

37ª. Podemos considerar como basamento del desarrollo

de la cirugía vascular, un trípode formado por Alexis Carrel con su técnica de sutura (1902), Rudolph Matas con la endoaneurismorrafia (1903), y Goyanes-Lexer-Kunlin por la ideación y aplicación clínica de los injertos derivativos (1906, 1907, 1948). Sin embargo, a pesar de que la estructura estaba hecha, escasos fueron los intentos de reparación arterial durante la I y II Guerra Mundial.

38ª. Ha sido en las últimas décadas de nuestro siglo, cuando importantes progresos se han hecho, ayudando a conocer mejor la naturaleza de la enfermedad oclusiva arterial, llevando emparejado el desarrollo de los métodos de diagnóstico y de efectivo tratamiento. Particularmente importante ha sido desvelar el factor hemodinámico como posible causante o coadyuvante al proceso oclusivo. Por otra parte, hay que considerar que dentro de la patología arterioesclerótica -la más frecuente en el sistema arterial-, la enfermedad adquiere una localización y una forma segmentaria; esto es así, no sólo en el árbol arterial periférico sino que también es aplicable en las ramas del arco aórtico, ramas viscerales de la aorta abdominal, y en la bifurcación aórtica abdominal con sus ramas principales.

39ª. Este concepto de enfermedad oclusiva, es importante ya que establece las bases de desarrollo y aplicación



clínica de los procedimientos quirúrgicos destinados a restaurar la normal circulación y obviar los efectos hemodinámicos de los procesos arteriales oclusivos. Este objetivo ha sido cumplido con el desarrollo de cuatro procedimientos básicos en la cirugía arterial:

1. Tromboendarterectomía
2. Resección con injerto
3. Técnica de bypass
4. Técnica de patch

La selección del procedimiento a usar o, en algunos casos, la combinación de éstos, dependerá de la naturaleza y localización de la enfermedad.

40ª. No podemos circunscribirnos a los avances de la cirugía vascular ignorando que éstos evolucionado de los progresos en la cirugía general y cirugía cardíaca, que a su vez vienen condicionados por el desarrollo y mejor conocimiento de la patología -fisiopatología-

41ª. La corriente revivificadora de la cirugía vascular, vino determinada por la ligadura del ductus arterioso persistente, por Gross, y la tetralogía de Fallot por Blalock en 1944. En 1945, Crafoord publicó la técnica de corrección quirúrgica de la coartación de aorta.

42ª. De estas intervenciones, nació la inquietud

por el desarrollo de los injertos como restauradores del camino arterial alterado. Ejemplo de ello fué la implantación de homoinjertos arteriales por Gross, aunque el primer transplante homólogo arterial fué implantado por Pirovano en 1910. A pesar del éxito obtenido por Gross y colaboradores, los resultados fueron más favorables con la anastomosis directa que a través de la implantación de un injerto.

43ª. Un hito fundamental, fué la introducción del concepto de BYPASS como medio que emplea el cirujano vascular para salvar una zona segmentaria de oclusión o estenosis arterial. Y digo arterial porque aunque dicha técnica y principios pueden ser aplicados a determinada patología venosa, los pobres resultados obtenidos, han hecho que dicha técnica quede relegada -dentro de la patología venosa- a casos en los que no exista otra posibilidad.

44ª. Goyanes en 1906 y Lexer en 1907, fueron los pioneros en la utilización del injerto venoso para restablecer el flujo arterial. Estos autores no sólo dieron un paso fundamental en cuanto a técnica quirúrgica, sino que demostraron la importancia del restablecimiento del flujo arterial para la viabilidad de la extremidad isquémica. El concepto de injerto venoso dentro del contexto de la cirugía vascular, es de similar magnitud al de la sutura.

45ª. Fué Kunlin en 1948, el que dió la auténtica realidad al concepto de bypass, con la inversión del puente venoso y la anastomosis término lateral. A partir de este momento, la técnica de bypass se utilizó con arterias homólogas e injertos sintéticos.

46ª. Derivado del concepto de bypass, su aplicación en los distintos territorios arteriales ha sido una consecuencia lógica. En el síndrome de obliteración de la bifurcación aórtica abdominal -Síndrome de Leriche- Oudot en 1950, aplicando la sugerencia hecha por Leriche en 1923, publicó el primer caso con éxito de resección de la bifurcación aórtica y su reemplazamiento con homoinjerto. En el momento actual la técnica es la misma, pero utilizando material sintético como prótesis. Otra de las aplicaciones, es en el sector arterial visceral abdominal.

47ª. El concepto de oclusión segmentaria arterial fué establecido por medio de la arteriografía y corroborado por los hallazgos operatorios, dando la razón a la cirugía reconstructiva. En estos procesos oclusivos u obstructivos segmentarios arteriales, las posibilidades quirúrgicas son varias, de aquí que desde la embolectomía al injerto derivativo -bypass- pasando por la tromboendarterectomía, sea lo adecuado.

48ª. Si matizamos que la lesión es por placas

de ateroma y está muy localizada, la técnica de elección será la endarterectomía. Sin embargo dicha técnica no hubiese podido nacer sin los avances en la sutura vascular y en la técnica de la embolectomía. Severein en 1880 y Jiano en 1909, están acreditados, entre otros, como los primeros en intentar la trombectomía arterial y el tratamiento de la enfermedad arterial oclusiva. En 1947, Joao Cid Dos Santos, describió el procedimiento conocido como tromboendarterectomía -el trombo se extrae junto con la capa media arterial e íntima-, idea revolucionaria, puesto que la idea general era que el lesionar la íntima vascular conducía invariablemente a la trombosis. El principio de esta técnica se basa en encontrar el plano de clivaje en la capa media de la arteria. El reconocimiento de esta característica patológica de una pared arterioesclerótica fué el gran hallazgo y aportación de Joao Cid Dos Santos.

49ª. La técnica anteriormente descrita fué aplicada a los troncos cerebrales extracraneales por M.E. DeBakey en 1953, practicando la endarterectomía de la bifurcación carotídea. Esta técnica realizada en fechas tan próximas a las nuestras, necesitó de una serie de estudios clínicos sobre la fisiología y patología del arco aórtico y sus ramas. En 1954, Eastcot, Pickering y Rob, publicaron sus trabajos sobre el tronco carótidosubclavio.

50<sup>a</sup>. El estudio anatómico y fisiológico de la circulación cerebral extra e intracraneal a través del polígono de Willis, nos lleva a dos consideraciones fundamentales: 1) Estenosis importantes a nivel de la bifurcación carotídea, sin manifestaciones clínicas cerebrales. 2) Insuficiencia cerebral ante pequeñas lesiones en bifurcación carotídea, pero con lesiones arterioescleróticas intracraneales.

51<sup>a</sup>. Estos comentarios sobre la aplicación a un territorio específico del árbol arterial, de la técnica de la endarterectomía, sirven a modo de introducción en la exposición de una técnica que posteriormente se ha aplicado a otros territorios, incluido el periférico, con unos resultados altamente satisfactorios. De la simple sutura hasta la aplicación clínica del bypass sintético y la tromboendarterectomía, largo ha sido el camino hasta el momento actual en que disponemos de estas tres técnicas, con sus combinaciones, para el tratamiento de la enfermedad obstructiva arterial segmentaria.

52<sup>a</sup>. A nivel visceral abdominal, los trabajos de Freeman en 1954, Huwitt en 1956, Morris y DeBakey desde el 60, sobre la hipertensión renovascular, así como los de Shaw y Maynard en 1958 y DeBakey en el mismo año, sobre la obstrucción del tronco celiaco y mesentéricas, completan el espectro de aplicación de estas técnicas.

53ª. La técnica de angioplastia con parche como recurso para ampliar la luz de un vaso estenosado, o como método de suturar una arteria, ya fué demostrado útil en 1906, en el laboratorio de Carrel y Guthrie.

54ª. Dentro de los materiales utilizados como injertos derivativos, Höpfner en 1903 y Carrel en 1905, practicaron experimentalmente la autotransplantación de un segmento de vena. Sin embargo se necesitaron muchos años para que este método obtuviera la significación clínica que hoy día tiene.

55ª. Podemos afirmar que los injertos homólogos arteriales han sido relegados por los venosos y por los sintéticos.

56ª. A pesar de que muchas de las técnicas y principios comprendidos actualmente en la cirugía vascular fueron plasmados a principios de este siglo, sólo en los últimos veinte años la reparación de las lesiones vasculares se ha aceptado con esperanza de éxito. La cifra global de amputaciones, que constituye uno sólo de los medios de calibrar el éxito o el fracaso, descendió marcadamente con la utilización general de la reparación vascular en lugar de la ligadura.

57ª. A la hora de comentar lo que los traumatismos vasculares han dado al progreso de la cirugía vascular,

no podemos olvidar que además de los conflictos bélicos, los traumatismos en la práctica civil, están presentes y cada vez en mayor porcentaje. Los avances de la civilización y la actuación médica cada vez más agresiva y casi sin límites, aportan a diario problemas vasculares de origen traumático.

58<sup>a</sup>. Los intentos de reparación vascular en la I Guerra Mundial fueron escasos, lo mismo que durante la II Guerra Mundial en donde una revisión practicada por DeBakey y Simeone sobre un total de 2.471 casos de lesiones arteriales agudas, sólo se repararon 81. La cifra de amputaciones que durante la II Guerra Mundial era del 49%, disminuyó hasta un 13% en la segunda parte del conflicto de Corea y del Vietnam.

59<sup>a</sup>. Quizá como única aportación específica al campo de la terapia de los traumatismos vasculares, cabe señalar la conveniencia de utilizar injerto venoso autólogo -siempre que la reparación por sutura directa no sea posible- de la extremidad contralateral, con el fin de no comprometer el retorno venoso de la extremidad afectada, así como el desbridamiento amplio de la zona comprometida. En caso de lesión venosa concomitante a la arterial, es conveniente la reparación por medio de sutura o injerto.

60<sup>a</sup>. Uno de los capítulos que más ha resaltado a lo largo de la historia, es el de los aneurismas. La actitud

de uniforme complacencia en la década de los 40 del presente siglo sobre que los aneurismas aórticos abdominales eran una consecuencia natural de la edad, fué sustituida por una preocupación temerosa debida en gran parte al importante informe de Estes de la Clínica Mayo, y que reveló que la enfermedad aneurismática de la aorta abdominal era más rápidamente mortal que el carcinoma no tratado.

61ª. En los albores del tratamiento quirúrgico de los aneurismas, persistía la idea de que existen muy pocas arterias en nuestro organismo en las que la ligadura conlleve una complicación importante. El que la evolución natural del aneurisma sea hacia la trombosis y posible embolización distal del material trombótico contenido en el saco aneurismático, hacia la progresiva compresión de los órganos y estructuras vecinas, o hacia la rotura con hemorragia frecuentemente fatal, posiblemente viene definida y determinada por los trabajos de Estes. A partir de este momento, y sobre la base de los conocimientos adquiridos en cirugía vascular y cirugía general, con el desarrollo y mejor conocimiento de la patología yatrogénica, los aneurismas arteriales, y en concreto los aneurismas aórticos, son contemplados bajo el prisma de una solución definitiva para el paciente con restablecimiento casi perfecto de sus constantes hemodinámicas.



62ª. Podemos afirmar que en la evolución del tratamiento quirúrgico de los aneurismas aórticos, existen dos epicentros; Matas en 1903 con su técnica de endoaneurismorrafia, y Dubost en 1951 con la resección de un aneurisma aórtico abdominal con restablecimiento de la continuidad por medio de un homoinjerto.

63ª. Las técnicas quirúrgicas de tratamiento de los aneurismas, abarcan todas las posibilidades consideradas como básicas.

64ª. En el caso de ciertos aneurismas de aorta torácica, la máquina de circulación extracorpórea puede ser necesaria, así como la implantación de prótesis valvulares cardíacas. Este puede ser uno de los casos de competencia exclusiva del cirujano cardíaco.

65ª. En años recientes han surgido una gran variedad de operaciones encaminadas a salvar extremidades, que no siguen las líneas clásicas de la reconstrucción arterial. Desde las contribuciones originales de Lewis, McCaughan y Kahn, se ha demostrado que los injertos arteriales no necesitan seguir el camino de las vías arteriales anatómicas "normales", sino que pueden implantarse con gran éxito siguiendo vías en absoluto no ortodoxas. La mayor parte de estos injertos sigue un camino en gran medida subcutáneo.

66ª. Las derivaciones axilofemoral y fémorofemoral

así como el injerto aortofemoral pasado a través del agujero obturador, tienen precisas indicaciones motivadas por el alto riesgo quirúrgico del paciente, infección en el área quirúrgica, etc. Las derivaciones extraanatómicas son un ejemplo más del progreso de la cirugía, que busca soluciones a los problemas que se plantean derivados del "querer ir más allá".

67<sup>a</sup>. El desarrollo de la cirugía venosa a diferencia con el arterial que iba quemando etapas, se caracteriza por un movimiento uniforme en cuanto a las suturas y métodos de trombectomía y embolectomía pulmonar. Al mismo tiempo que se perfeccionaba la técnica de sutura vascular, ya se habían realizado intervenciones de extracción de trombos en el árbol venoso e incluso se había practicado la embolectomía pulmonar y diferentes medios de prevenirla. Quizá una de las razones para el escaso contenido en cirugía venosa, sea el pobre resultado obtenido, a la vez que el tratamiento médico puede ser tan eficaz o más que el quirúrgico. La única patología que verdaderamente se beneficia de la terapia quirúrgica, es la varicosa no complicada con proceso tromboflebítico. Otra de las razones para el escaso interés que encontramos en casi todas las publicaciones -hasta el momento actual- pueda ser que raramente la patología venosa, cogida a tiempo, pueda hacer peligrar la vida o la extremidad del paciente.

68ª. Dos han sido los temas que han encontrado eco adecuado entre los fisiólogos: la fístula portocava y la embolia pulmonar. El primero de ellos sólo tiene para nosotros importancia desde el punto de vista de una técnica quirúrgica que innivó en gran manera la cirugía vascular; en cuanto al segundo, las técnicas hoy a nuestro alcance permiten prevenirla y tratarla quirúrgicamente en algunos casos.

69ª. A diferencia con las técnicas arteriales, en cirugía venosa todo se ha hecho con perfecto conocimiento, en líneas generales, de la fisiopatología, si no hasta finos detalles de presiones capilares y membrana surfactante, sí por lo menos sabiendo que la consecuencia de una tromboflebitis en las extremidades inferiores podía ser una embolia pulmonar posiblemente fatal. Esta consideración tiene, a mi juicio, un importante valor. Ya en 1800 se citan las primeras ligaduras de cava para prevenir el embolismo pulmonar. En 1906 Trendelenburg reportó la ligadura de la cava inferior para prevenir la progresión y el riesgo de embolización de trombos infectados en el curso de una sepsis puerperal. La evolución en cuanto a las medidas de interrupción venosa, son consecuencia lógica de esos primeros intentos.

70ª. La trombectomía venosa de parecidas características a la arterial, vino a completar, desde el punto de vista quirúrgico, el espectro de tratamiento de prevención

del embolismo pulmonar. Desde Scheede en 1882 y Schepelmann en 1910 hasta nuestros días poco ha variado la técnica, únicamente la moderna aplicación del cateter balón de Fogarty simplifica el método.

71<sup>a</sup>. En cuanto a la embolia pulmonar establecida, intentada ya en 1880 por Trendelenburg, podemos decir que sus resultados vienen condicionados por la mala situación del paciente.

72<sup>a</sup>. En los procesos oclusivos venosos, la medicación anticoagulante y fibrinolítica, se ha mostrado como altamente eficaz, pudiéndose llegar al caso de que la terapéutica medicamentosa sustituya ventajosamente a la quirúrgica.

73<sup>a</sup>. Pero no podemos olvidar que el progreso de la cirugía es continuo, y si a esto sumamos el enorme problema sociolaboral que plantea el enfermo venoso, no nos sorprende que la técnica de implantación de injertos derivativos se aplique, con esperanzador futuro, a los pacientes con procesos obstructivos venosos crónicos. En 1958, Eduardo C. Palma, describió el método quizá más audaz en el momento actual, en cirugía venosa, consistente en un injerto derivativo desde la pierna normal a la flebítica, por medio de la safena interna anastomosada a la vena femoral contralateral. Una vez más se comprueba, que el desarrollo de nuevas técnicas evoluciona de

las técnicas ya establecidas -arteriales y venosas-.

74<sup>a</sup>. Ya en 1876, Ollier y Bergmann, se caracterizaron por sus estudios en patología linfática, pero podemos afirmar que hasta la introducción de la linfografía en 1952 por Kinmonth, no se clarificó la anatomía y fisiología del sistema linfático, y por extensión, la patología no pudo ser sistematizada y clasificada.

75<sup>a</sup>. Desde los intentos de reparación quirúrgica del linfedema por Lisfranc en 1900, por medio de una escarificación en la piel, las técnicas de drenaje linfático por la linfangioplastia de Handley, en 1908, las aponurectomías desde 1912, los deslizamientos de mesenterio de Goldsmith, han dado un pobre resultado. En la actualidad, la anastomosis linfáticovenosa de Nielubowicz es la técnica más fisiológica para ser usada en aquellos casos de linfedema secundario.

76<sup>a</sup>. Queda un largo camino por recorrer en el terreno de la patología linfática y posibilidades de resolución. Confiemos que tanto los trabajos experimentales como clínicos, nos aproximen cada día un poco más hacia la solución definitiva de estos problemas.

77<sup>a</sup>. La aportación española en el terreno de la cirugía vascular, ha sido definitiva. Los trabajos de Alejandro San Martín dando pie y posibilidades de desarrollo a José Goyanes, han sido fundamentales -como así lo hemos visto

a lo largo de este trabajo- para el desarrollo de nuestra especialidad. Ambos autores pueden y deben ser considerados como auténticos pioneros, a la misma altura que un Carrel y un Matas. En el terreno clínico, Fernando Martorell, con sus importantes trabajos, ha conseguido la creación de la Angiología y ha aportado experiencia clínica y de laboratorio para que las técnicas quirúrgicas se desarrollaran. Ha sido el motor que ha llevado a conseguir la aceptación oficial de la especialidad; pero lo más importante ha sido la mentalización de toda la clase médica hacia esta patología con entidad y características propias.

78<sup>a</sup>. Visto ahora el desarrollo de la cirugía vascular contemporánea y sus enormes posibilidades de ampliación sobre el camino de la microcirugía y perfeccionamiento de prótesis y bancos de vasos, no podemos aceptar, ni tan siquiera ahora, la frase de Marjolin en 1913 "la cirugía vascular ha llegado hasta el punto de no tener ya nada que adquirir".

BIBLIOGRAFIA

1. A Synopsis of Anaesthesia. Wright bristol, 6<sup>a</sup> ed. 1968 p. 245.
2. ABAJIAN, J.: Peridural segmental anesthesia with intracaine. Anesthesiology, 4, 372, 1943.
3. ABERNETHY, E.E., Hartsuck, J.M. : Postoperative pulmonary embolism. A prospective study utilizing low-dose heparin. Am. J. Surg., 128, 739, 1974.
4. ABRAMS, H.L.: Angiography, 2<sup>a</sup> ed. Boston, Little Brown, 1971.
5. ABUREL, E.: Local continuos (prolonged) anesthesia in obstetrics. Bull. Fed. Soc. Gynec. Obst., 1931.
6. ADAMS.: En Angiología de F. Martorell. Salvat ed. Barcelona, 1972.
7. ADAMS, J.T., DeWeese, J.A.: Partial interruption of the inferior vena cava with a new plastic clip. Surg. Gynec. Obst., 123, 1087, 1966.
8. ADAMS, J.T., DeWeese, J.A.: Venous interruptions: En Vascular Surgery. Haimovici, H. McGraw-Hill Ed., 1976.
9. ADSON, A.W., Brown, G.E.: Treatment of Raynaud's disease by lumbar ramisection and ganglionectomy and perivascular sympathectomy of the common iliacs, J.A.M.A., 84, 1908, 1925.

10. ADSON, A.W., Brown, G.E.: The treatment of Raynaud's disease by resection of the upper thoracic and lumbar sympathetic ganglia and trunks. Surg. Gynec. Obst., 48, 577, 1929.
11. ALEXANDER, J., Byron, F.X.: Aortectomy for thoracic aneurysm. J.A.M.A., 126, 1139, 1944.
12. ALGLAVE.: Citado por J. Martinet en E-M-C- tomo 1, 43085. Editions techniques, Paris.
13. ALIBERT.: Occlusion peu connue des vaisseaux arterieles considerée comme cause de gangrene. These Paris, 1828.
14. ALLAN, T.M., Stewart, K.S.: ABO blood-groups and superficial puerperal thrombophlebitis. Lancet, 1, 1125, 1971.
15. AMATO, J.J., Billy, L.J., Gruber, R.P.: Vascular injuries: An experimental study of high and low velocity missile wounds. Arch. Surg., 101, 167, 1970.
16. AMATO, J.J., Rich, N.M., Billy, L.J., Gruber, R.P.: High velocity arterial injury. A study of the mechanism of injury. J. Traum., 11, 412, 1971.
17. ANDROSOV, P.I.: Cura quirúrgica de los aneurismas traumáticos con la ayuda de la Gudov. Rev. Med. Militar, 2, 1951.
18. ANDROSOV, P.I.: Sutura mecánica en los traumatismos vasculares. Rev. Med. Militar, 2, 1952.



19. ANDROSCOV, P.I.: Sutura longitudinal de los vasos sanguíneos con la suturadora mecánica. Rev. Med. Militar, 2, 1954.
20. ANDROSOV, P.I.: New method of surgical treatment of blood vessels lesions. Arch. Surg., 73, 902, 1956.
21. ANDROSOV, P.I.: Sutura mecánica en la cirugía vascular. MIR Ed. Moscú, 1968.
22. ASCHNER, P.W.: Gonococcus aneurisms of aorta. E. Libman Anniversary, vol. 1, 75, 1932.
23. ASSMAN.: Citado por Lauth (del trabajo de San Martín): Scriptores de aneurismatibus. p. 615. Argentorati, 1785.
24. ASTRUP, T., Sterndorff, I.: An activator of plasminogen in normal urine. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 81, 765, 1952.
25. BAHNSON, H.T.: Considerations in excision of aortic aneurysms. Ann. Surg., 138, 377, 1953.
26. BAKER, A.G.Jr., Roberts, B.: Long-term survival following abdominal aortic aneurysmectomy. J.A.M.A., 212, 445, 1970.
27. BAKER, A.G.Jr., Roberts, B.: Risk of excision of abdominal aortic aneurysms. Surgery, 68, 1129, 1970.
28. BALLANCE, C.A.: Section VII, Surgery (Discussion Aneurysm), 17<sup>th</sup> Internat. Cong. Med., p. 175, Londres, 1913.

29. BARBER, Orlor.: Some X-ray observations in varicose disease of the legs. *Lancet*, 2, 175, 1932.
30. BARCROFT, H., Walker, A.J.: Return of tone in blood vessels of the upper limb after sympathectomy. *Lancet*, 1, 1035, 1949.
31. BARKER, N.W., Nygaard, K.K., Walters, W., Priestley, J.T.: A statistical study of postoperative venous thrombosis and pulmonary embolism. Predisposing factors. *Proc. Mayo Clinic*, 16, 1, 1941.
32. BARKER, W.F., Cannon, J.A.: An evaluation of endarterectomy. *AMA. Arch. Surg.*, 66, 488, 1953.
33. BAUER, G.: A roentgenological and clinical study of the sequels of thrombosis. *Acta Chir. Scand. (suppl.)*, 86, 1, 1942.
34. BAUER, G.: Thrombosis; early diagnosis and abortive treatment with heparin. *Lancet*, 1, 447, 1946.
35. BAUER, G.: The etiology of the leg ulcers and their treatment by resection of the popliteal vein. *J. Intern. Chir.*, 8, 937, 1948.
36. BAZY.: 1925, Citado por Descotes y Cuilleret en E-M-C, tomo 1, 43095. Editions techniques, Paris.
37. BAZY, L., Huguier, J., Reboul, H., Laubry, P.: Technique des endarteriectomies pour arteritis obliterantes

chroniques des membres inferieurs. J. Chir. Paris, 65, 196, 1949.

38. BEACONSFIELD, P.: Veins after sympathectomy. Surgery, 36, 771, 1954.
39. BEALL, A.C.Jr., Al-Attar, A.S., Mani, P., Tuttle, L.D.: Resuscitation after acute massive pulmonary embolism. J. Thoracic Cardiovasc. Surg., 49, 419, 1965.
40. BEALL, A.C.Jr., Cooley, D.A.: Current status of embolectomy for acute massive pulmonary embolism. Am. J. Cardiol., 16, 828, 1965.
41. BEALL, A.C.Jr., Fred, H.L., Cooley, D.A.: Pulmonary embolism. Curr. Probl. Surg., Febrero, 1964.
42. BEATTIE, E.J., Cooke, F.N., Pauls, J.S., Orbison, J.H.: Coarctation of the aorta at the level of the diaphragm treated successfully with a preserved human blood vessel graft. J. Thor. Surg., 21, 507, 1951.
43. BEAUDET.: Gangrene des membres dans les affect cardiaques. These de Paris, 1882.
44. BECKER, J.: The diagnosis of venous thrombosis in the legs using I- labelled fibrinogen: An experimental and clinical study. Acta Chir. Scand., 138, 667, 1972.
45. BERARD, L.: Le traitement chirurgical des arteritis obliterantes aigues localisees des membres. These Lyon, 1909.

46. BERBERICH, J., Hirsch, S.: Die roentgenographische darstellung der arterien und venen am lebenden menschen. Klin. Wchnschr., 2, 2, 1923.
47. BERGAN, J.J., Yao, J.S.T.: Tratamiento moderno de los aneurismas aórticos abdominales. Clin. Quir. Nort.Am., Febrero, 1974.
48. BEREZNIGOVSKI, N.: Sobre la aplicación de la sutura en los aneurismas traumáticos. Not. Quirúrgicas, 4, 10, 1924.
49. BERGER, K., Sauvage, L.R.: Healing of arterial prostheses in man: its incompleteness. Ann. Surg., 175, 118, 1972.
50. BERNHEIM, B.M.: The ideal operation for aneurysms of the extremity: Report of a case. Bull. Johns. Hosp., 27, 93, 1916.
51. BERNHEIM, B.M.: Blood-vessels surgery in the war. Surg. Gynec. Obst., 30, 564, 1920.
52. BERTHIER, A.: Gangrene des extremités dans la pneumonie. These de Paris, 1899.
53. BEST, C.H.: Heparin and vascular occlusion. Can. Med. Assoc. J., 35, 621, 1936.
54. BIER.: Chirurgie der gefasse-aneurysmen. Beitr. z. Klin. Chir., 96, 556, 1915.

55. BLADES, B.B.: Discussion of paper by E.J. Poth.: En The use of plastic fabrics as arterial prostheses. Ann. Surg., 142, 624, 1955.
56. BLAISDELL, F.W., De Mattei, G.A.: Extraperitoneal thoracic aorta-to-femoral bypass graft as replacement for an infected aortic bifurcation prostheses. Amer. J. Surg., 102, 583, 1961.
57. BLAISDELL, F.W., Hall, A.D.: Axillary-femoral artery bypass for lower extremity ischemia. Surgery, 54, 563, 1963.
58. BLAISDELL, F.W., Hall, A.D., Lim, R.C.: Aortoiliac arterial substitution utilizing subcutaneous grafts. Ann. Surg., 172, 775, 1970.
59. BLAKEMORE, A., Lord, J.: A non suture method of blood vessel anastomosis. J.A.M.A., 127, 685, 1945.
60. BLAKEMORE, A., Lord, J., Stefko, P.: The several primary artery in war wounded: A non suture method. Surgery, 12, 488, 1942.
61. BLAKEMORE, A., Voorhees, A.B.Jr.: The use of tubes constructed from Vinyon "N" cloth in bridging arterial defects: Experimental and clinical. Ann. Surg., 140, 324, 1954.

62. BLALOCK, A., Park, E.A.: Surgical treatment of experimental coarctation of aorta. *Ann. Surg.*, 119, 445, 1944.
63. BLALOCK, A., Taussig, H.B.: The surgical treatment of malformations of the heart where there is a pulmonary atresia. *J.A.M.A.*, 128, 189, 1945.
64. BLEICHROEDER, F.: Sobre cateterismo. *Berl. Klin. Wschr.*, 49, 1503, 1912.
65. BLUM, L., Keefer, E.B.C.: Clinical entity of cryptogenic mycotic aneurysm. *J.A.M.A.*, 188, 505, 1964.
66. BLUM, L., Keefer, E.B.C.: Cryptogenic mycotic aneurysm. *Ann. Surg.*, 155, 398, 1962.
67. BOGORAZ, N.A.: Estudio de la plasticidad de los vasos sanguíneos. *Nuevo Arch. Quirúrgico*, 23, 1931.
68. BOGORAZ, N.A.: Traumatismos vasculares en heridas de guerra. *Ed. Médicas de Jarco*, 1935.
69. BOGORAZ, N.A.: Heridas en los principales vasos sanguíneos. *Cirugía de Guerra*, 1940.
70. BOGORAZ, N.A.: *Cirugía reparadora*. Moscú, 1948.
71. BONICA, J.J.: Clinical applications of diagnostic and therapeutic nerv blocks. Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1959.
72. BONIN, G.: Aneurysm durch Schuss-Verletzungen und ihre behandlung. *Beitr. z. Klin. Chir.*, 97, 146, 1915.

73. BONNAR, J.: Thromboembolism in obstetric and gynaecological patients. En Nicolaides A.N. eds.: Thromboembolism Aetiology, Advances in prevention and management. Lancaster, England, MTP, 1975.
74. BORS, E., Conrad, C.A., Massell, T.B.: Venous occlusion of lower extremities in paraplegic patients. Surg. Gynec. Obst., 99, 451, 1954.
75. BOYD, J.D., Monro, P.A.G.: Partial retention of autonomic function after paravertebral sympathectomy. Lancet, 2, 892, 1949.
76. BRAITSEV, V.P.: Sobre la sutura y transplante de los vasos sanguíneos. Informes médicos, 1916.
77. BRAITSEV, V.P.: Heridas por arma de fuego en los vasos sanguíneos. Arch. Quirúrgicos, 1917.
78. BROADBENT, W.H.: Absence of pulsations in both radial arteries vessels being full of blood. Clinic. Soc., 8, 166, 1875.
79. BROCA.: Des aneurismes et de leur traitement. Paris, 345, 1856.
80. BROCK, R.C.: Pulmonary valvulotomy for the relief of congenital pulmonary stenosis. Brit. Med. J., 1, 1121, 1948.

81. BROOKS, B.: Intra-arterial injection of sodium iodide.  
J.A.M.A., 82, 1016, 1924.
82. BROWSE, N.L.: The I<sup>125</sup> fibrinogen uptake test. Arch.  
Surg., 104, 160, 1972.
83. BROWSE, N.L., Clemenson, G., Croft, D.C.: Fibrinogen  
detectable thrombosis in the legs and pulmonary embolism.  
Br. Med. J., 1, 603, 1974.
84. BROWSE, N.L., Lea Thomas, M.: Source of non-lethal pul-  
monary emboli. Lancet, 1, 258, 1974.
85. BRUCKE, E.V.: Die verdauende substanz im urin. Sitzber.  
Akad. Wien Klin., 43, 601, 1861.
86. BRUNING, F.: Weitere erfahrungen uber den sympathicus.  
Klin. Wochnschr., 2, 1872, 1923.
87. BRUNNER, C., Ikle.: Observations upon peridural anes-  
thesia. Schweiz Med. Wchnschr., 79, 799, 1949.
88. BULL, P.: Wat can more than 6.000 postmorten examina-  
tions teach us about emboli and emboliegangrene of the  
extremities. Acta. Chir. Scand., 54, 315, 1922.
89. BURCI.: En Guthrie C.C.: Blood vessel surgery and its  
applications. Harbison, Fisher (eds.) Univ. Pittsburgh  
Press, p. 360, 1959.



90. BURDENKO, N.N.: Principios fundamentales sobre el estudio contemporáneo de los traumatismos vasculares. Medguis, 1942.
91. CACCAMISE, W.C., Whiteman, J.F.: Pulseless disease: Preliminary case report. Amer. Heart J., 44, 629, 1952.
92. CANNON, J.A.: Surgical judgment in vascular surgery. Arch. Surg., 103, 521, 1971.
93. CARREL, A.: La technique opératoire des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères. Lyon Med., 98, 859, 1902.
94. CARREL, A.: Anastomosis and transplantation of blood-vessels. Am. Med., Agosto, 1905.
95. CARREL, A.: Heterotransplantation of blood vessels. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 4, 7, 33, 1907.
96. CARREL, A.: Transplantation of the kidney with implantation of the renal vessels in the aorta and vena cava. Proc. Soc. Exper. Biol. Med., 4, 7, 34, 1907.
97. CARREL, A.: Heterotransplantation of blood vessels reserved in cold storage. Jour. Exper. Med., 9, 226, 1907.
98. CARREL, A.: The surgery of blood vessels. Bull. Johns Hopkins, 18, 18, 1907.

99. CARREL, A.: Results of the transplantation of blood vessels, organs and limbs. J.A.M.A., 51, 1662, 1908.
100. CARREL, A.: Latent life of arteries. J. Exp. Med., 12, 460, 1910.
101. CARREL, A.: Resultats eloignes de la transplantation des veines sur les arteres. Rev. de Chir., 41, 987, 1910.
102. CARREL, A.: Ultimate results of aortic transplantation. J. Exp. Med., 15, 389, 1912.
103. CARREL, A.: Permanent intubation of the thoracic aorta. J. Exp. Med., 16, 17, 1912.
104. CARREL, A., Guthrie, C.C.: The transplantation of veins and organs. Ann. Amer. Med., 27, 1101, 1905.
105. CARREL, A., Guthrie, C.C.: Results of the biterminal transplantation of veins. Am. J. Med. Sci., 132, 415, 1906.
106. CARREL, A., Guthrie, C.C.: Anastomosis of blood vessels by the patching method and transplantation of the kidney. J.A.M.A., 47, 1648, 1906.
107. CARREL, A., Guthrie, C.C.: Resultats du patching des arteres. C.R. Soc. Biol. (Paris), 60, 1009, 1906.
108. CARREL, A., Guthrie, C.C.: Uniterminal and biterminal venous transplantations. Surg. Gynec. Obst., 2, 266, 1906.

109. CARREL, A., Guthrie, C.C.: The reversal of the circulation in a limb. *Ann. of Surg.*, 203, 1906.
110. CARTER, S.A.: Indirect systolic pressures and pulse waves in arterial occlusive disease of the lower extremities. *Circulation*, 37, 624, 1968.
111. CASTELLANOS, A., Pereira, R.: Estado actual de la exploración radiológica de la aorta y sus ramas. *Rev. Cubana Cardiol.*, 11, 5, 1950.
112. CATHELIN, F.: A new route of spinal injection; a method of epidural injections by way of the sacral canal; application to man. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 53, 452, 1901.
113. CATHELIN, F.: Epidural injections by puncture of the sacral canal and their application to disease of the urinary passages. Paris, Theses, Paris, J.B. Bailliere e hijos, 1903.
114. CHATARJEE, K.N., Warren, R., Gore, I.: Long-term functional and histologic fate of arteriotomy patches of autogenous arterial and venous tissue. Observations on arterialization. *J. Surg. Res.*, 4, 106, 1964.
115. CHIARI, H.: Über das granhalten des teilung brinkos del carotis communes bei der endarteritis chronica deformans. *Verh. Deutsch. Ges. Path.*, 9, 326, 1905.

116. CHILD, C.G.: Eck's fistula. Surg. Gynec. Obst., 96, 375, 1953.
117. CHUMNIJARAKIJ, T., Poshyachinda, V.: Postoperative thrombosis in Thai women. Lancet, 1, 1357, 1975.
118. CLATWORTHY, H.W., Wall, T., Watman, R.N.: A new type of portal to systemic venous shunt for portal hypertension. AMA, Arch. Surg., 71, 588, 1955.
119. CLELAND, J.B.P.: Continuous peridural and caudal block in obstetrics and surgery with postoperative analgesia. Anesth. Analg., 31, 289, 1952.
120. CLERMONT, G.: Suture laterale et circulaire des veines. Presse Med., 1, 229, 1901.
121. CONTORNI, L.: Il circolo collaterale vertebro-vertebrale nella oblitterazione dell'arteria subclavia alla sua origine. Minnerva Chir., 15, 268, 1960.
122. COOLEY, D.A., Beall, A.C.Jr.: A technic of pulmonary embolectomy using temporary cardiopulmonary bypass. Clinical and experimental considerations. J. Cardiovasc. Surg., 2, 3, 1961.
123. COOLEY, D.A., Beall, A.C.Jr., Alexander, J.K.: Acute massive pulmonary embolism. Successful surgical treatment using temporary cardiopulmonary bypass. J.A.M.A., 177, 283, 1961.

124. COOLEY, D.A., DeBakey, M.E.: Surgical considerations of intrathoracic aneurysms of the aorta and great vessels. *Ann. Surg.*, 135, 660, 1952.
125. COOLEY, D.A., DeBakey, M.E.: Ruptured aneurysms of abdominal aorta: Excision and homograft replacement. *Postgrad. Med.*, 16, 334, 1954.
126. COOLEY, D.A., DeBakey, M.E.: Resection of the thoracic aorta with replacement by homografts for aneurysms and constrictive lesions. *J. Thoracic Surg.*, 29, 66, 1955.
127. COOLEY, D.A., DeBakey, M.E.: Resection of entire ascending aorta in fusiform aneurysm using cardiac bypass. *J.A.M.A.*, 162, 1158, 1956.
128. COOLEY, D.A., Mahaffey, D.E., DeBakey, M.E.: Total excision of the aortic arch for aneurysm. *Sur. Gynec. Obst.*, 101, 667, 1955.
129. COON, W.W., Collier, F.A.: Clinicopathologic correlation in thromboembolism. *Sur. Gynec. Obst.*, 109, 259, 1959.
130. COON, W.W., Willis, P.W.: Deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Am. J. Cardiol.*, 4, 611, 1959.
131. CONNOLLY, J.E., Stemmer, E.A.: Eversion endarterectomy of the aortoiliofemoral arteries. *Arch. Surg.*, 100, 461, 1970.

132. COPE, C., Reyes, T., Skversky, N.J.: Phlebographic analysis of the incidence of thrombosis in hemiplegia. *Radiology*, 109, 581, 1973.
133. CORNING, J.L.: Spinal anesthesia and local medication of the cord. *New York, J. Med.*, 40, 483, 1885.
134. CORRIGAN, T.P., Fossard, D.P., Spindler, J.: Phlebography in the management of pulmonary embolism. *Br. J. Surg.*, 61, 484, 1974.
135. COURNAND, A., Ranges, H.A.: *Proc. Soc. Exp. Biol. New York*, 46, 462, 1941.
136. COVENTRY, M.B., Beckenbaugh, R.D., Nolan, D.R., Ilstrup, D.M.: 2,012 total hip arthroplasties: a study of postoperative course and early complications. *J. Bone Joint Surg.*, 56 A, 273, 1974.
137. CRAFTOORD., Meyer., Nyström., Lewis.: *Embolismo pulmonar. Cita de Lain Entralgo en Historia Universal de la Medicina*, tomo 7, Salvat ed. Barcelona.
138. CRAFTOORD, C. , Nylin, G.: Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *J. Thoracic Surg.*, 14, 346, 1945.
139. CRANE, A.R.: Primary multilocular mycotic aneurysm of aorta. *Arch. Path.*, 24, 634, 1937.

140. CRANLEY, J.J., Herrmann, L.G., Preuninger, R.M.: Natural history of aneurysms of the aorta. *Surgery*, 69, 185, 1954.
141. CRAWFORD, E.S., Beall, A.C.Jr., Ellis, P.R., DeBakey, M. E.: A technic permitting operation upon small arteries. *Surg. Forum*, 10, 671, 1959.
142. CRAWFORD, E.S., DeBakey, M.E.: The bypass operation in the treatment of arteriosclerotic occlusive disease of the lower extremities. *Surg. Gynec. Obst.*, 101, 529, 1955.
143. CRAWFORD, E.S., DeBakey, M.E., Fields, W.S.: Roentgenographic diagnosis and surgical treatment of basilar artery insufficiency. *J.A.M.A.*, 168, 509, 1958.
144. CUNNINGHAM, I.G., Yong, N.K.: The incidence of postoperative deep vein thrombosis in Malaysia. *Br. J. Surg.*, 61, 482, 1974.
145. CURBELLO, M.M.: Continuous peridural segmental anesthesia by means of a ureteral catheter. *Anesth. Analg.*, Cleveland, 28, 12, 1949.
146. CUTLER, E.D.: The surgical treatment of mitral stenosis: experimental and clinical studies. *Arch. Surg. (Chicago)*, 9, 689, 1924.

147. CUYPERS, Y., Bouchnet-Robinet.: Etude de la circulation sanguine peripherique a l'aide de serum albumin humaine marquee a I <sup>131</sup>. III Analyse de courbes enregistrées sur le pied et le mollet. Acta Cardiol., 19, 248, 1964.
148. DaCOSTA., Mendes Fagundes.: 1953. En Angiología de F. Martorell. Salvat ed. Barcelona, 1972.
149. DAHN, I.: On clinical use of venous occlusion pletismography of calf. II. Results in patients with arterial disease. Acta Chir. Scand., 130, 61, 1965.
150. DALE, W.A.: Ligation of the inferior vena cava for thromboembolism. Surgery, 43, 24, 1958.
151. DALE, W.A.: Cross-over vein grafts for the relief of iliofemoral venous block. Surgery, 57, 608, 1965.
152. DALE, W.A.: Chronic iliofemoral venous occlusion including 7 cases of cross-over vein grafting. Surgery, 59, 117, 1966.
153. DALE, W.A., Lewis, M.R.: Experimental arterial patch grafts. J. Cardiovasc. Surg., 6, 24, 1965.
154. DANZIS, M.: Arterial embolectomy. Ann. Surg., 98, 249, 1933.
155. DAVIS, J.B., Grove, W.J., Julian, O.C.: Thrombotic occlusion of the branches of the aortic arch, Martorell's



- syndrome: Report of a case treated surgically. *Ann. Surg.*, 144, 124, 1956.
156. DAVIS, J.H., Benson, J.W., Miller, R.C.: Thoracoabdominal aneurysm involving celiac, superior mesenteric and renal arteries. *AMA, Arch. Surg.*, 75, 871, 1957.
157. DAWKINS, M.: The identification of the epidural space. *Anaesthesia*, 18, 66, 1963.
158. DeBAKEY, M.E.: Collective review: critical evaluation of the problem of thromboembolism. *Surg. Gynec. Obst.*, 98, 1, 1954.
159. DeBAKEY, M.E.: Basis concepts of therapy in arterial disease. *J.A.M.A.*, 186, 484, 1963.
160. DeBAKEY, M.E.: Concepts underlying surgical treatment of cerebrovascular insufficiency. In Mosberg W.H.Jr.: *Clinical Neurosurgery*. Baltimore. Williams and Wilkins, 1964, vol X, p. 310.
161. DeBAKEY, M.E.: Successful carotid endarterectomy for cerebrovascular insufficiency. Nineteen-year follow-up. *J.A.M.A.*, 233, 1083, 1975.
162. DeBAKEY, M.E., Abbot, J.P.: Endothelial lining of a human vascular prostheses. *Bull. Cardiovasc. Research. C.*, 7, 1964.

163. DeBAKEY, M.E., Beall, A.C.Jr.: Surgical treatment of diseases of the aorta and major arteries. En Hurst, J.W. ed. : The Heart. New York, McGraw-Hill, 1974, p. 1666.
164. DeBAKEY, M.E., Cooley, D.A.: Successful resection of aneurysm of thoracic aorta and replacement by graft. J.A.M.A., 152, 673, 1953.
165. DeBAKEY, M.E., Cooley, D.A.: Surgical treatment of aneurysms of abdominal aorta by resection and restoration of continuity with homograft. Surg. Gynec. Obst., 97, 257, 1953.
166. DeBAKEY, M.E., Cooley, D.A., Creech, O.Jr.: Surgical considerations of dissecting aneurysm of the aorta. Ann. Surg., 142, 586, 1955.
167. DeBAKEY, M.E., Cooley, D.A., Creech, O.Jr.: Surgery of the aorta. Clinical Symposia Ciba, 8, 45, 1956.
168. DeBAKEY, M.E., Crawford E.S.: Surgical considerations of acquired diseases of the aorta and major peripheral arteries. III. Atherosclerotic occlusive vascular disease. Mod. Concepts Cardiovasc. Dis., 29, 571, 1960.
169. DeBAKEY, M.E., Crawford, E.S., Morris, G.C.: Patch graft in vascular surgery. J. Cardiovasc. Surg., 3, 106, 1962.

170. DeBAKEY, M.E., Crawford, E.S.: Aneurysm of abdominal aorta. Analysis of results of graft replacement therapy one to eleven years after operation. Ann. Surg., 160, 622, 1964.
171. DeBAKEY, M.E., Creech, O.Jr., Cooley, D.A.: Occlusive disease of the aorta and its treatment by resection and homograft replacement. Ann. Surg., 140, 290, 1954.
172. DeBAKEY, M.E., Creech, O.Jr., Morris, G.C. Jr.: Aneurysm of thoracoabdominal aorta involving the celiac, superior mesenteric, and renal arteries: Report of 4 cases treated by resection and homograft replacement. Ann. Surg., 144, 549, 1956.
173. DeBAKEY, M.E., Henly, W.S., Cooley, D.A., Crawford, E.S., Morris, G.C.Jr.: Surgical treatment of dissecting aneurysm of the aorta. Analysis of seventy-two cases. Circulation, 24, 290, 1961.
174. DeBAKEY, M.E., Noon, G.P.: The fate of Dacron vascular grafts. Arch. Surg., 89, 757, 1964.
175. DeBAKEY, M.E., Noon, G.P.: Fifteen years' experience with Dacron vascular prostheses. Brochure, Baylor, Coll. Med., p. 12, 1971.
176. DeBAKEY, M.E., Simeone, F.A.: Battle injuries of the arteries in world war II. An analysis of 2.471 cases. Ann. Surg., 123, 534, 1946.

177. DeCAMP, P.T., Birchall, R.: Recognition and treatment of renal arterial stenosis associated with hypertension. *Surgery*, 43, 134, 1958.
178. DELBET, P.: Citado en Valeur pratique de la suture arterielle de F. Lejards. *Sem. Med.*, 109, 1903.
179. DELBET, P.: Chirurgie arterielle et veineuse. Les modernes acquisitions. J.B. Bailliere e hijos ed., 1906, p. 104.
180. DENK, W.: Weitere erfahrungen mit der unblutigen behandlung der embolie. *Zbl. f. Chir.*, 1, 2, 1936.
181. DePALMA, R., Hubay, C.: Arterial bypass via the obturator foramen. *Amer. J. Surg.*, 115, 323, 1968.
182. DeTAKATS, G., Fowler, E.F., Jordan, P.: Sympathectomy in the treatment of peripheral vascular sclerosis. *J.A.M.A.*, 131, 495, 1946.
183. DETERLING, R.: An appraisal of woven synthetic prostheses in the vascular system. *Arch. Surg.*, 72, 1, 76, 1956.
184. DETERLING, R.: To promote investigation and therapy of cardiovascular diseases. *J. Cardiovasc. Surg.*, 13, 215, 1972.
185. DESCARTES.: Cita de la Historia de la Filosofia de Dynnik.

186. DeWEESE, J.A., Adams, J.T., Rogoff, S.M.: Restoration and maintenance of venous patency in venous thrombosis: Anticoagulation, thrombectomy and partial venous interruption. *Pacific, Med. Surg.*, 75, 77, 1967.
187. DeWEESE, J.A., Hunter, D.C.: A vena cava filter for the prevention of pulmonary embolism. *Arch. Surg.*, 86, 852, 1963.
188. DeWEESE, J.A., Jones, T.I., Lyon, J., Dale, W.A.: Evaluation of thrombectomy in the management of iliofemoral venous thrombosis. *Surgery*, 47, 140, 1960.
189. DeWEESE, J.A., Rogoff, S.M.: Clinical uses of functional ascending phlebography of the lower extremity. *Angiology*, 9, 268, 1958.
190. DeWEESE, J.A., Rogoff, S.M.: Phlebographic patterns of acute deep venous thrombosis of the leg. *Surgery*, 53, 99, 1963.
191. DILLARD, B.M., Nelson, D.L., Norman, H.G.: Review of 85 traumatic arterial injuries. *Surgery*, 63, 391, 1968.
192. DIMITZA, A.: Technik und bedeutung der venographie der extremitäten. *Radiol. Clin.*, 20, 198, 1951.
193. DJANELIDSE., Oglobina.: Embolektomie. *Arch. Klin. Chir.*, 149, 55, 1927.

194. DOBERAUER.: Demonstration eines falles von operierter embolie der a. axillaris. Prag. Med. Wschr., 437, 1907.
195. DOBROVOLSKAYA, N.A.: Técnica de sutura de vasos de pequeño calibre. Cirugía, 1912.
196. DOGLIOTTI, A.M.: A new method of block anesthesia; segmental peridural spinal anesthesia. Amer. J. Surg., 20, 107, 1933.
197. DONETSKI, D.: Comunicación al Congreso de la Academia de Cirugía de la URSS. Moscú, 1953.
198. DONINI, I.: Nuevas orientaciones en el tratamiento quirúrgico del síndrome postflebítico. Rev. Clin. Esp., 123, 535, 1971.
199. DONOVAN, T.J.: The use of plastic tubes in the reparative surgery of battle injuries to arteries with and without intraarterial heparin administration. Ann. Surg., 130, 1024, 1949.
200. DORFLER, J.: Uber arteriennaht. Beitr. Klin. Chir., 25, 781, 1899.
201. DOS SANTOS, J.C.: La phlebographie directe: Conception technique premiers resultats. J. Internat. Chir., 3, 625, 1938.
202. DOS SANTOS, J.C.: Sur la desobstruction des thromboses arterielles anciennes. Mem. Acad. Chir., 73, 409, 1947.

203. DOS SANTOS, R.: Technique de l'aortographie. J. Internat. Chir., 6, 1, 1937.
204. DOS SANTOS, R., Lamas, D.C., Caldas, J.P.: Arteriographie des membres et de l'aorte abdominale. Masson et Cie (ed), Paris, 1931.
205. DOS SANTOS, R., Lamas, A., Pereira, C.J.: L'arteriographie de l'aorte et ses branches abdominales. Bull. Soc. Natl. Chir., 55, 587, 1929.
206. DRAPANAS, T., Hewitt, R.L., Weichert, R.F.: Civilian vascular injuries: A critical appraisal of three decades of management. Ann. Surg., 172, 351, 1970.
207. DRASNAR, V.: Intraspongiöse dauertropfinfusion. Schw. Med. Wchrs., 76, 36, 1946.
208. DUBOST, C., Allary, M., Oeconomos, N.: A propos du traitement des aneurysmes de l'aorte. Ablation de l'aneurysme retablisement de la continuité par greffe d'aorte humaine conservée. Mem. Acad. Chir. Paris, 77, 381, 1951.
209. DUBOST, C., Allary, M., Oeconomos, N.: Resection of an aneurysm of the aorta: reestablishment of the continuity by a preserved human arterial graft, with result after five months. Arch. Surg., 64, 405, 1952.

210. DUFF, R.S.: Circulatory changes in the forearm following sympathectomy. Clin. Sci., 10, 529, 1951.
211. DUMAZ.: D l'obliteration des membres par embolie et par thrombose. These de Paris, 1872.
212. DYE, W.S., Grove, W.J., Olwin, J.H., Julian, O.C.: Two to four year behavior of vein grafts in lower extremities. AMA, Arch. Surg., 72, 64, 1956.
213. EASTCOTT, H.H.G., Pickering, G.W., Rob, G.G.: Reconstruction of internal carotid artery in a patient with intermittent attacks of hemiplegia. Lancet, 2, 944, 1954.
214. ECK, N.V.: En Blood vessels surgery and its applications. Guthrie, C.C., Harbison and Fisher (eds.) Univ. of Pittsburgh Press, 1959, p. 2.
215. EDWARDS, W.S.: Plastic arterial grafts. C.C. Thomas, Springfield, Ill. p. 126, 1957.
216. EDWARDS, W.S., Tapp, J.S.: Chemically treated nylon tubes as arterial grafts. Surgery, 38, 61, 1955.
217. EGDAHL, R.H.: Silicone rubber as grafting material. AMA, Arch. Surg., 71, 694, 1955.
218. EHRENFELD, W.K., Harris, J.D., Wylie, E.J.: Vascular steal phenomenon; an experimental study. Amer. J. Surg., 166, 192, 1968.



219. EISELSBERG.: Citado en Historia Universal de la Medicina de Lain Entralgo, P. tomo 7, Salvat (ed), Barcelona.
220. ENCYCLOPEDIE-MEDICO-CHIRURGICALE. Editions Techniques, vol 1, Paris.
221. EPPINGER.: Arch. J. Klin. Chir. , 35, 553, 1887.
222. ESTES, J.E.Jr.: Abdominal aortic aneurysm: A study of 102 cases. Circulation, 2, 258, 1950.
223. ETHEREDGE, S.N., Yee, J., Smith, J.V., Schonberger, S., Goldman, M.J.: Successful resection of a large aneurysm of the upper abdominal aorta and replacement with homograft. Surgery, 38, 1071, 1955.
224. EVSTIUGOV, L., Kraovski, N., Hodiev, Z.: Plastias con homotransplante arterial congelado y desecado al vacio. Novedades Quirúrgicas URSS, 1955.
225. EWING, M.: The history of lumbar sympathectomy. Surgery, 70, 790, 1971.
226. EXNER, A.: Einige tierversuche über vereinigung und transplantation von Blutgefassen. Wien. Klin. Wochenschr., 16, 273, 1903.
227. FARIÑAS, P.L.: Una nueva técnica para el exámen arteriográfico de la aorta abdominal y sus ramas inyectando una sustancia de contraste a través de un cateter introducido por femoral hasta aorta, previa disección.

Rev. Med. Hosp. de México, 10, 1940.

228. FARIÑAS, P.L.: New technic for arteriographic examination of abdominal aorta and its branches. Am. J. Roentgenol., 46, 61, 1941.
229. FAROY, G., Desoille, H.: Effets favorables de l'acecoline dans les cas d'embolies arterielles des extremités. Progres Medical, 4, 633, 1930.
230. FERGUSON, I.A., Byrd, W.N., McAfee, D.K.: Experiences in the management of arterial injuries. Ann. Surg., 153, 980, 1961.
231. FISH, P.J., Kakkar, V.V., Corrigan, T., Nicholaides.: Arteriography using ultrasound. Lancet, 1, 1269, 1972.
232. FISHER, B., Rosencrans, D., Adams, C., Fisher, E.R.: The fate of autogenous skin tubes as aortic grafts. Surg. Gynec. Obst., 102, 309, 1956.
233. FLANC, C., Kakkar, V.V.: The detection of venous thrombosis using I <sup>125</sup> labelled fibrinogen. Brit. J. Surg., 55, 742, 1968.
234. FLEMING, H.A., Bailey, S.M.: Massive pulmonary embolism in healthy people. Br. Med. J., 1, 1322, 1966.
235. FOGARTY, T.J., Dennis, D., Krippaehne, W.W.: Surgical management of iliofemoral venous thrombosis. Am. J. Surg., 112, 211, 1966.

236. FOGARTY, T.J., Cranley, J.J., Kräuse, E., Strasser, S., Hafner, C.D.: A method for extraction of arterial emboli and thrombi. Surg. Gynec. Obst., 116, 241, 1963.
237. FONTAINE, R.: 1946. Creado por Descotes y Cuilleret. E-M-C., tomo 1, 4309, Editions techniques, Paris.
238. FONTAINE, R.: Remarks concerning venous thrombosis and its sequelae. Surgery, 41, 6, 1957.
239. FONTAINE, R., Buck, P., Riveaux, R., Kim, M., Hubinot, J.: Treatment of arterial occlusion comparative value of thrombectomy, thromboendarterectomy, arteriovenous shunt and vascular graft. (fresh venous autografts). Lyon Chir., 46, 73, 1951.
240. FORSSMANN, W.: Die Sondierung des rechten Herzens. Klin. Wochenschr., 8, 2085, 1929.
241. FORSSMANN, W.: Über Kontrastdarstellung der Höhlen des lebenden rechten Herzens und der Lungenarterie. München Med. Wochenschr., 78, 482, 1931.
242. FOSTER, J.H., Bolansky, B.L.: Comparative study of elective resection and expectant treatment of abdominal aortic aneurysm. Surg. Gynec. Obst., 128, 1, 1969.
243. FRANCK, O., Alvens, W.: Kreislaufstudien am Röntgenschirm. München Med. Wochenschr., 57, 950, 1910.

244. FREEMAN, N.E.: Ann. Surg., 124, 888, 1946.
245. FREEMAN, N.E., Gilfillan, R.S.: Regional heparinization in the treatment of obliterative arterial disease after thromboendarterectomy: Preliminary report based on 12 cases. Surgery, 31, 115, 1952.
246. FREEMAN, N.E., Leeds, F.H., Elliott, W.G., Roland, S.I.: Thromboendarterectomy for hypertension due to renal artery occlusion. J.A.M.A., 156, 1077, 1954.
247. FREIMAN, D.G.: The pathology of pulmonary embolism and venous thrombosis. En Fratantoni, J., Wessler, S. (eds): Prophylactic therapy of deep vein thrombosis. DHEW, Washington, 1975.
248. FRIMANN., Dahl, J.: Postoperative röntgenuntersuchungen. Acta Chir. Scand (suppl), 36, 1935.
249. FROUIN, A.: Sur la suture des vaisseaux. Presse Med., 16, 233, 1908.
250. FROVIG y Löken.: 1951. Citado en Angiología de F. Martorell. Salvat ed. Barcelona, 1972.
251. FRY, W.J., Lindenauer, S.M.: Infection complicating the use of plastic arterial implants. Arch. Surg., (Chicago), 94, 600, 1967.
252. FULTON, J.F.: Vasomotor and reflex sequelae of unilateral

cervical and lumbar ramisectomy in a case Raynaud's disease with observations on tonus. Ann. Surg., 88, 827, 1928.

- 253. GALENO y AVICENA.: Citado por Martinet J.D. En E-M-C, tomo 1, 43085. Editions techniques, Paris.
- 254. GALLUS, A.S., Hirsh, J., Tuttle, R.J.: Small subcutaneous doses of heparin in prevention of venous thrombosis. N. Engl. J. Med., 288, 545, 1973.
- 255. GARCIA DE JALON, P.D. : Lecciones prácticas sobre heparina. Lab. Farmacéuticos Rovi, Madrid, 1977, p. 11.
- 256. GARDNER, R.J., Lancaster, J.R.: Five year history of surgically treated abdominal aortic aneurysms. Surg. Gynec. Obst., 130, 981, 1970.
- 257. GASK, G.E., Ross, J.P.: The surgery of the sympathetic nervous system. London, Blliere, Tindall and Cox, 1934.
- 258. GERBODE, F., Braimbridge, M., Osborn, J.J., Hood, H., French, S.: Traumatic thoracic aneurysms: Treatment by resection and grafting with the use of an extracorporeal bypass. Surgery, 42, 975, 1957.
- 259. GIBBON, J.H.Jr.: Artifical maintenance of circulation during experimental occlusion of the pulmonary artery. Arch. Surg., 34, 1105, 1937.

- 260. GIBBON, J.H.Jr.: Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. Minn. Med., 37, 171, 1954.
- 261. GIBBS, N.M.: Venous thrombosis of the lower limbs with particular reference to bed-rest. Br. J. Surg., 45, 209, 1957.
- 262. GILDAY, D.L., Poulouse, K.P., Deland, F.H.: Accuracy of detection of pulmonary embolism by lung scanning correlated with pulmonary angiography. Am. J. Roentgenol. Radium Ther Nucl. Med., 115, 732, 1972.
- 263. GIREAUX.: Embolie arterielle des membres. These de Paris, 533, 1903, 1904.
- 264. GJORES, J.E.: The incidence of venous thrombosis and its sequelae in certain districts of Sweden. Acta. Chir. Scand. (suppl), 206, 1, 1956.
- 265. GLUCK, Th.: Die moderne chirurgie des cirkulationsapparates. Berl. Klinik., 120, 1, 1898.
- 266. GOADBY, H.K., Mc Swiney, R.R., Rog, C.G.: Mycotic aneurysm. St. Thomas Hosp. Rep., 5, 44, 1949.
- 267. GODEAU, P., Sicard, D.: Les aneurismes infectieux des membres (Problemes medicaux). Arch. Mal. du Coeur. Suppl., 2, 30, 1969.

268. GOETZ, R.H.: Effect of changes in posture on peripheral circulation, with special reference to skin temperature readings and plethysmogram. *Circulation*, 1, 56, 1950.
269. GOETZ, R.H.: Sympathectomy for the upper extremities. *En Management of arterial occlusive disease*. Dale ed. Chicago, Year book, 1971.
270. GOETZ, R.H., Lord, J.W.: Cross-over femoropopliteal shunt. *Surgery*, 64, 681, 1968.
271. GOLDMAN, L.: *Sociología de la novela*. Madrid, 1967.
272. GORMAN, J.F., Douglass, F.M.: Axillary-femoral artery bypass. *Arch. Surg. (Chicago)*, 91, 509, 1965.
273. GOYANES, J.: Sobre angioplastia. Contribución al estudio experimental de la cirugía de los vasos. *Rev. Med. y Cirugía Práctica*, 877, 5, 1905; 878, 57, 1905; 879, 89, 1905; 881, 169, 1905.
274. GOYANES, J.: Un caso de pié equino traumático habitual. Herida accidental de la arteria tibial posterior. Sutura arterial. Curación. *El Siglo Médico*, Enero, 3, 1906.
275. GOYANES, J.: Nuevo trabajo de cirugía vascular. Sustitución plástica de las arterias por la vena o arterioplastia venosa aplicada como nuevo método del tratamiento de los aneurismas. *El Siglo Médico*, 53, Septiembre, 546, y 561, 1906.

276. GOYANES, J.: Sobre la sutura lateral y circular de las venas (con exposición de un caso de resección y sutura circular de la vena subclavia). Rev. de Med. y Cirugía Práctica, 982, 369, 1907.
277. GOYANES, J.: El método ideal en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas. Rev. de Med. y Cirugía de Barcelona, 7, Julio, 1908.
278. GOYANES, J.: Un nuevo método de anestesia regional. Rev. Clin. de Madrid, 12, 1908. El Siglo Médico, 1908.
279. GOYANES, J.: Un caso de herida de la arteria femoral profunda. Aneurisma difuso consecutivo. Sutura arterial. Curación. Rev. Clínica de Madrid, 1, 331, 1909.
280. GOYANES, J.: La sutura en cirugía del sistema vascular. Establecimientos Tipográficos de Fortanet, Madrid, 199, 1911.
281. GOYANES, J.: La anestesia por vía arterial. Rev. Clínica de Madrid, 23, 401, 1912.
282. GOYANES, J.: Algunos problemas interesantes de la narcosis y especialmente la narcosis intravascular. Hijos de Nicolás Moya (ed.), Madrid, 13, 1913.
283. GOYANES, J.: Discurso leído en la Real Academia Nacional de Medicina, 8, 12, 1918. Imprenta Clásica Española, 92, 1918.



284. GOYANES, J.: Sobre el cateterismo de las arterias y venas. *El Siglo Médico*, 3386, 893, 1918. *Rev. Esp. de Cirugía*, 319, 1919.
285. GOYANES, J.: La transplatación en cirugía. *El Siglo Médico*, 3460, 241, 1920; 3461, 261, 1920; 3462, 285, 1920; 3463, 304, 1920.
286. GOYANES, J.: La chirurgie des vaisseaux. *La Presse Med.*, 73, 777, 1923.
287. GOYANES, J.: Ideas antiguas y modernas acerca del tratamiento quirúrgico de los aneurismas. *Arch. de Cardiología y Hematología*, 2, 50, 1923; 3, 92, 1923.
288. GOYANES, J.: *Cirugía de los aneurismas*. Barcelona, 1942.
289. GOLDSMITH, H.S., de los Santos, R., Beattie, E.J.: Omental transposition in the control of chronic lymphedema. *J.A.M.A.*, 203, 1119, 1968.
290. GOLDSMITH, H.S., de los Santos, R., Beattie, E.J.: Relief of chronic lymphedema by omental transposition. *Ann. Surg.*, 166, 573, 1977.
291. GOMES-BARBOSA, C.: *Oclusões venosas crônicas no eixo fleo-femoral*. Rio de Janeiro, G.B., 1970.
292. GRANT, R.T., Holling, H.E.: Further observations on the vascular responses of the human limb to body warming:

- evidence for sympathetic vasodilator nerves in the normal subject. Clin. Sci., 3, 273, 1937.
293. GREENE, G.R., Sartwell, P.E.: Oral contraceptive use in patients with thromboembolism following surgery, trauma or infection. Am. J. Public Health, 62, 680, 1972.
294. GROSS, R.E.: A surgical approach for ligation of a patent ductus arteriosus. N. Engl. J. Med., 220, 510, 1939.
295. GROSS, R.E.: Surgical correction for coarctation of the aorta. Surgery, 18, 673, 1945.
296. GROSS, R.E.: Treatment of certain aortic coarctations by homologous grafts. A report of 19 cases. Ann. Surg., 134, 753, 1951.
297. GROSS, R.E., Bill, A.H.Jr., Peirce, E.C.: II Methods for preservation and transplantation of arterial grafts. Observations on arterial grafts in dogs. Report of transplantation of preserved arterial grafts in nine human cases. Surg. Gynec. Obst., 88, 689, 1949.
298. GROSS, R.E., Hufnagel, Ch.: Coarctation of the aorta: Experimental studies regarding its surgical correction. N. Engl. J. Med., 233, 287, 1945.
299. GROSS, R.E., Hurwitt, E.S., Bill, A.H.Jr., Peirce, E.C.: II. Preliminary observations on the use of human

- arterial grafts in the treatment of certain cardiovascular defects. N. Engl. J. Med., 239, 578, 1948.
300. GRAUSS, J.D., Trede, M., Laubach, K.: Le traitement chirurgical des thromboses veineuses unilaterales de la veine iliaque. Phlebologie, 24, 311, 1971.
301. GUBBENET, V.: Puerto Arturo en asedio. Escritos sobre la situación sanitaria. Cirugía de Guerra, 1910.
302. GUERIN, A.: Elementos de cirugía operatoria. Madrid, 1878.
303. GUIDA, P.M., Moore, S.W.: Obturator bypass technique. Surg. Gynec. Obst., 128, 1307, 1969.
304. GURIN, D., Bulmer, J.W., Derby, R.: Dissecting aneurysm of aorta: Diagnosis and operative relief of acute arterial obstruction due to this cause. New York. S. J. Med., 35, 1200, 1935.
305. GUTHRIE, C.C.: Blood-vessel surgery. Edward Arnold and Co (ed). London, 1912.
306. GUTHRIE, C.C.: Blood vessel surgery and its applications. Harbison and Fisher (ed) Univ. Pittsburgh Press, 1959, p. 360.
307. GUTIERREZ, A.: Anestesia metamérica peridural. Rev. Cirugía, Buenos Aires, 12, 665.

- 308. HABERER, H.: Kriegsaneurysmen. Arch. f. Klin. Chir., 107, 611, 1916.
- 309. HAIMOVICI, H.: Les embolies arterielles des membres. Fac. Med. Marsella. These 1937.
- 310. HAIMOVICI, H., Hoffert, P.W., Zinicola, N., Steinman, C.: An experimental and clinical evaluation of grafts in the venous system. Surg. Gynec. Obst., 131, 1173, 1970.
- 311. HAIMOVICI, H.: Vascular surgery. McGraw-Hill, 1976.
- 312. HAIMOVICI, H., Maier, N.: Experimental evaluation of arterial homografts. En S.A. Wesolowski y C. Dennis (eds): Fundamentals of vascular grafting. McGraw-Hill Book Company, New York, 1963.
- 313. HALLOWELL.: Citado en Lambert: Medical observations and inquiries. vol II. 1762. Citado por E.A. Smith: Suture of arteries, an experimental research. Oxford University Press, London, 1909.
- 314. HALLOWELL.: Citado en Blood vessel surgery and its applications. por Guthrie, C.C.. Harbison and Fisher (eds) Univ. Pittsburgh Press, 1959, p. 1.
- 315. HALPERN, M.: Percutaneous transfemoral arteriography: An analysis of the complications in 1.000 consecutive cases. Amer. J. Roentgen., 92, 918, 1964.

- 316. HANDLEY, W.S.: An operation for embolus. Brit. Med. J., 2, 712, 1907.
- 317. HANDLEY, W.S.: Lymphangioplasty. Lancet, 1, 783, 1908.
- 318. HANLON, C.R.: Presidential address: Standards in vascular surgery. Surgery, 67, 1, 1970.
- 319. HARBISON, S.P.: Origins of vascular surgery. The Carrel-Guthrie letters. Surgery, 52, 406, 1962.
- 320. HARDIN, C.A.: Bypass saphenous grafts for the relief of venous obstruction of the extremity. Surg. Gynec. Obst., 115, 709, 1962.
- 321. HARDIN, C.A.: Survival and complications after 121 surgically treated abdominal aneurysms. Surg. Gynec. Obst., 118, 541, 1964.
- 322. HARGER, J.R.: Peridural anesthesia. A consideration of 1,000 cases. Amer. J. Surg., 42, 25, 1941.
- 323. HARKEN, D.E.: Comunicación personal.
- 324. HARKER, L.A., Slichter, S.J.: Studies of platelet and fibrinogen kinetics in patients with prosthetic heart valves. New Eng. J. Med., 283, 1302, 1970.
- 325. HARRIS, E.J., Brown, W.H.: Patency after thrombectomy for iliofemoral thrombosis. Ann. Surg., 167, 91, 1968.
- 326. HARRIS, W.H., Salzman, E.W., DeSanctis, R.W.: The prevention of thromboembolic disease by prophylactic

- anticoagulants. A controlled study in elective hip surgery. *J. Bone Joint Surg.*, 49 A, 81, 1967.
327. HARRIS, W.H., Salzman, E.W., Athanasoulis, C.: Comparison of I <sup>125</sup> fibrinogen count scanning with phlebography for detection of venous thrombi after elective hip surgery. *N. Engl. J. Med.*, 292, 665, 1975.
328. HARRISON, J.H., Jordan, W.D., Perez, A.R.: Eversion thromboendarterectomy. *Surgery*, 61, 26, 1967.
329. HASEGAWA, T.: Use of copolymer graft developed to serve in venous prostheses. *Surgery*, 74, 696, 1973.
330. HASSAN, M.A., Rahman, I.A.: Postoperative deep vein thrombosis in Sudanese patients. *Br. Med. J.*, 1, 515, 1973.
331. HAUSSER, A.: *Historia social de la literatura y el arte*. Madrid, 1968.
332. HAUST, Wlodek, G.R., Parker, J.O.: Histoplasma endocarditis. *Amer. J. Med.*, 32, 460, 1962.
333. HEIDENHEIN.: Ueber die Nath von arterienwunden. *Zentralbl. J. Chir.*, 49, 1113, 1895.
334. HEILE, B.: The epidural space. *Arch. Klin. Chir.*, 101, 845, 1913.
335. HELDT and MOLONEY.: Negative pressure in the epidural space. *Amer. J. Med. Sci.*, 175, 371, 1928.

336. HENDERSON, S.R., Lund, C.J., Créasman, W.T.: Antepartum pulmonary embolism. Amer. J. Obst. Gynec., 112, 475, 1972.
337. HENKIN, V.: Heridas en vasos sanguíneos. Rostov Don, 1947.
338. HERLYN,: Überneue grundlagen der krampfaderverödung unter verwetung unter roentgenologischen darstellung. Beitr. z. Klin. Chir., 162, 385, 1935.
339. HESSE, E.: Ueber die embolie und trombose der aorta abdominalis und ihre operative behandlung. Arch. Klin. Chir., 115, 812, 1921.
340. HESSE, R.: Embolischer verschluss der art. femoralis nach. magenresektion. Dtsch. z. Chir., 193, 120, 1925.
341. HEWITT, J., Tubiana, R.: Traitement medico-chirurgical des varices. Rev. Praticien, 5, 26, 2723, 1955.
342. HIERTONN, T.: Arterial homografts. Ejnar Munksgaard, Copenhagen, 1952, p. 114.
343. HILLESTAD, L.K.: The peripheral blood flow in intermittent claudication. VI. Plethysmographic studies. The blood flow response to exercise with arrested and free circulation. Acta Med. Scand., 174, 671, 1963.
344. HIRSCH.: Citado en Blood-vessel surgery and its applications. Harbison and Fisher (ed) Univ. Pittsburgh Press, 1959.

345. HOBBS, J.T., Davies, J.W.L.: Detection of venous thrombosis with I <sup>131</sup> labelled fibrinogen in the rabbit. *Lancet*, 2, 134, 1960.
346. HOHLBAUM, G.G.: Das postthrombotische syndrom in der unfall begutachtung. *Monatsschr. Unfallheilkd.*, 74, 377, 1971.
347. HOWELL, W.H., Holt, E.: Two new factors in blood coagulation heparin and pro-antithrombin. *Amer. J. Physiol.*, 47, 328, 1918.
348. HUDACK, S.S., McMaster, P.D.: The lymphatic participation in human cutaneous phenomena. *J. Exp. Med.*, 57, 751, 1933.
349. HUGHES, C.W.: Arterial repair during the Korean War. *Ann. Surg.*, 147, 555, 1958.
350. HUGHES, C.W., Bowers, W.F.: Traumatic lesions of peripheral vessels. Charles C. Thomas. Springfield. Ill., 1961, p. 197.
351. HUME, M., Sevitt, S., Thomas, D.P.: Venous thrombosis and pulmonary embolism. Cambridge, Mass. Harvard, Univ. Press, 1970
352. HUNT, J.R.: Role of carotid arteries in causation of vascular lesions of the brain: With remarks on certain special features of symptomatology. *Amer. J. M. Sci.*, 147, 704, 1914.



353. HUNTER, J.I., Latham, O.: A contribution to the discussion of the hystological problems involved in the conception of a somatic and sympathectic innervation of voluntary muscle. *Med. J. Aust.*, 1, 27, 1925.
354. HUNTER, W.C., Sneed, V.D., Robertson, T.D.: Thrombosis of deep veins of the leg its clinical significance as exemplified in three hundred and fifty one autopsies. *Arch. Intern. Med.*, 68, 1, 1941.
355. HUNTER, Lee, Sippel, Kocher, Robineau, Freund.: Citados por Descotes J., Cuilleret, J. en E-M-C-, tomo 1, 43095. Editions Techniques, Paris.
356. HURWITT, E.S., Seidenberg, B., Haimovici, H., Abelson, D.S.: Splenorenal arterial anastomoses. *Circulation*, 14, 532, 1956.
357. HURWITT, E.S., Seidenberg, B., Fell, S.C., Abelson, D.S.: Resection of aneurysm of thoracoabdominal aorta: Involvement of celiac and superior mesenteric arteries, with rupture into Psoas Muscle. *AMA, Arch. Surg.*, 76, 239, 1958.
358. HUSNI, E.A.: In situ saphenopopliteal bypass graft for incompetence of femoral and popliteal veins. *Surg. Gynec. Obst.*, 130, 279, 1970.

359. INMAN, W.H.W., Vessey, M.P.: Investigation of deaths from pulmonary, coronary, and cerebral thrombosis and embolism in women of child bearing age. *Br. Med. J.*, 2, 193, 1968.
360. INOKUCHI, K.: A new type of vessel suturing apparatus. *Arch. Surg.*, 77, 954, 1958.
361. INTERNATIONAL Multicenter Trial: prevention of fatal postoperative pulmonary embolism by low doses of heparin. *Lancet*, 2, 45, 1975.
362. IZQUIERDO, C.F.: Homologous vein transplants. Surgical treatment of the postphlebotic sequelae. *J. Cardiovasc. Surg.*, 6, 188, 1965.
363. JABOULAY, M.: Le taritement de quelques troubles trophiques du pied et de la jambe par la denudation de l'artere femorale et la distension des nerfs vasculaires. *Lyon Med.*, 91, 467, 1899.
364. JABOULAY, M., Briau, E.: Recherches experimentales sur la suture et la greffe arterielle. *Lyon Med.*, 81, 97, 1896.
365. JACOBSON, J.H., Suarez, E.L.: Microsurgery in anastomosis of small vessels. *Surg. Forum*, 11, 243, 1960.
366. JANSEN, E.: The developement of negative pressure during spinal puncture. *Deutsch. z. Nervenheilk*, 94, 280, 1926.

367. JASSINOVSKY, A.: Die arteriennaht: Eine experimentelle studie. Inaug. Diss. Dorpat., 1889.
368. JASSINOVSKY, A.: Citado por Murphy, B. Archiv. Langenbeck. 1891.
369. JEFFERSON, G.: Report of a successful case of embolectomy with a review of the literature. Brit. Med. J., 3387, 985, 1925.
370. JEFFERSON, G.: Arterial embolectomy. Brit. Med. J., 3858, 1090, 1934.
371. JENNESCO, T.: Resectia totala di bilaterala a simpaticului cervical in cazuri de epilepsi si gusa exoftalmica. Romania Med., 4, 479, 1896.
372. JENNESCO, T.: Traitement chirurgicale de l'angine de poitrine par la resection du sympathique cervico-thoracique. Presse Med., 1, 193, 1921.
373. JENTZER.: Citado por Sicard en Le traitement des varices. Masson et Cie (ed) Paris, 1929.
374. JIANU, I.: Trombectomia arteriala pentru un caz de gangrena uscata a piciorulin. Soc. de Chirurgie (Bucarest), 27, 11, 1912.
375. JICK, H., Slone, D., Westerholm, B.: Venous thromboembolism disease and ABO blood type. Lancet, 1, 539, 1969
376. JOHSON, S.A.: Platelets in hemostasis. En Seegers, W.H. ed.

Blood clotting ezymology. New York, Academic Press, 1967.

- 377. JOHNSTON, R.C.: Clinical follow-up of total hip replacement. Clin. Orthop., 95, 118, 1973.
- 378. JRISTICH, A.: Inervación de la zona transplantada y suturada. Cirugía URSS, 1953.
- 379. JULIAN, O.C., Deterling, R.A.Jr., Dye, W.S., Bhonlay, S., Grove, W.J., Belio, M.L., Javid, H.: Dacron tube and bifurcation arterial prostheses produced to specification. II, Continued clinical use and the addition of microcrimping. AMA, Arch. Surg., 78, 260, 1959.
- 380. JULIAN, O.C., Deterling, R.A.Jr., Su, H.H., Dye, W.S., Belio, M.L.: Dacron tube and bifurcation arterial prostheses produced to specification. Surgery, 41, 50, 1957.
- 381. JULIAN, O.C., Dye, W.S., Olwin, J.H., Jordan, P.H.: Direct surgery of arteriosclerosis. Ann. Surg., 136, 459, 1952.
- 382. JULIAN, O.C., Grove, W.J., Dye, W.S., Olwin, J., Sadowe, M.S.: Direct surgery of arteriosclerosis: Resection of abdominal aorta with homologous aortic graft replacement. Ann. Surg., 138, 387, 1953.
- 383. KAKKAR, V.V., Howe, C.T., Flanc, C., Clarke, M.B.: Natural history of postoperative deep-vein thrombosis. Lancet, 2, 230, 1969.

384. KAKKAR, V.V., Howe, C.T., Nicolaides, A.N., Renney, J.T.G., Clarke, M.B.: Deep vein thrombosis of the leg: Is there a "high-risk" group?. *Am. J. Surg.*, 120, 527, 1970.
385. KAPPERT, A.: Contribution to the discussion at the symposium on peripheral blood-flow, blood pressure, and metabolism in control of surgical and medical therapy. *Scan.J. Clin. Lab. Invest.*, 128, 31, 1973.
386. KAVANAUGH, G.J., Svien, H.F., Holman, C.B., Johnson, R.M.: "Pseudoclaudication" syndrome produced by compression of the cauda equina. *J.A.M.A.*, 206, 2477, 1968.
387. KAY, P.: Ueber die Venenanalst. These, 1894
388. KELLER, Mayo, Babcock.: Citado en *Angiología de F. Martorell*. Salvat (ed), Barcelona, 1972.
389. KETY, S.S.: Measurement of regional circulation by the local clearance of radioactive sodium. *Amer. Heart. J.*, 38, 321, 1949.
390. KEY, E.: Ueber Embolektomie als Behandlungsmethode bei embolischen Zirkulationsstörungen der Extremitäten. *Acta Chir. Scand.*, 54, 339, 1922.
391. KEY, E.: Ueber Embolektomie als Behandlungsmethode bei embolischen Zirkulationsstörungen der Extremitäten.

Zentralbl. f. Chir., 54, 35, 2190, 1927.

392. KEY, E.: Die embolieoperationen auf grund der bisherigen erfahrungen. Ergebnisse der Chi. Med. Orthop., 1, 1929.
393. KEY, E.: L'embolectomie dans les troubles emboliques des extremités. Lyon Chir., 3, 269, 1936.
394. KEY, E.: Embolectomy on the vessels of the extremities. Brit. J. Surg., 24, 350, 1936.
395. KIMBAROVSKY, M.: Experiencia en el tratamiento quirúrgico de los aneurismas. Causa Médica, 1946.
396. KINMONTH, J.B.: Lymphangiography in man: A method for outlining lymphatic trunks at operation. Clin. Sci., 11, 13, 1952.
397. KINMONTH, J.B.: The lymphatics: Diseases, Lymphography and surgery. Baltimore, Williams and Wilkins, 1972.
398. KINMONTH, J.B., Harper, R.A.: Taylor, G.W.: Lymphangiography by radiological methods. J. Fac. Radiol., 6, 217, 1955.
399. KINMONTH, J.B., Taylor, G.W.: The lymphatic circulation in lymphedema. Ann. Surg., 139, 129, 1954.
400. KINMONTH, J.B., Taylor, G.W., Tracy, G.D.: Primary lymphoedema: Clinical and lymphangiographic studies of a series of 107 patients in which the lower limbs were

- affected. Br. J. Surg., 45, 1, 1957.
401. KINMONTH, J.B., Rob, C.G., Simeone, F.A.: Vascular surgery. Baltimore, Williams and Wilkins, 342, 1962.
402. KIRGIS, H.D., Kuntz, A.: Inconstant sympathetic neural pathways: Their relation to sympathetic denervation of the upper extremity. Arch. Surg., 44, 95, 1942.
403. KIRSCHNER, M.: Ein durch die Trendelenburgsche operation geheilter fall von embolie der art. pulmonalis. Arch. Klin. Chir., 133, 312, 1924.
404. KISTNER, R.L., Ball, J.J., Nordyke, R.A., Freeman, G.C.: Incidence of pulmonary embolism in the course of thrombophlebitis of the lower extremities. Am. J. Surg., 124, 169, 1972.
405. KLIPPEL, A.P., Butcher U.R.Jr.: The unoperated abdominal aortic aneurysm. Amer. J. Surg., 111, 629, 1966.
406. KONDOLEON, O.: Die operative behandlung der elephantiasischen oedeme. Zentralbl. Chir., 39, 1022, 1912.
407. KRAMER, J.G., Todd, T.W.: The distribution of nerves to the arteries of the arm with a discussion of the clinical value of results. Anat. Rec., 8, 243, 1914.
408. KRIMOV, A.: Heridas arteriales por arma de fuego. Med. Rusa, 1916.

409. KUNLIN, J.: Le taritement de l'arterite oblitterante par la greffe veineuse. Arch. Mal. de Coeur et des Vais., 42, 371, 1949.
410. KUNLIN, J.: Le traitement de l'ischemie arteritique par la greffe veineuse longue. Rev. Chir., 70, 206, 1951.
411. KUNLIN, J., Kunlin, A., Richards, S., Tregovet, T.: Le retablissement de la circulation veineuse par greffe en cas d'obliteration traumatique ou thrombo-phlebitique. Mem. Acad. Chi., 79, 109, 1953.
412. KUNTZ, A.: Distribution of the sympathetic rami to the brachial plexus. Arch. Surg., 15, 871, 1927.
413. KUNTZ, A., Alexander, W.F.: Surgical implications of lower thoracic and lumbar independent sympathetic pathways. Arch. Surg., 61, 1007, 1950.
414. LABAT, G.: Regional anesthesia. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1923.
415. LABEY, G.: Citado por Mosny y Dumont (ver orden alfabético)
416. LAHNBORG, G., Friman, L., Bergstrom, K., Langergren, H.: Effect of low dose heparin on incidence of postoperative pulmonary embolism detected by photoscanning. Lancet, 1, 329, 1974.



- 417. LAIN ENTRALGO, P.: El médico en la Historia. Madrid, 1960
- 418. LAIN ENTRALGO, P.: Historia de la Medicina Moderna y Contemporánea. Ed. Científico-Médica, Barcelona, 1963.
- 419. LAIN ENTRALGO, P.: Historia Universal de la Medicina. tomo, 6. Salvat ed. Barcelona,
- 420. LAIN ENTRALGO, P.: Historia Universal de la Medicina. tomo, 7. Salvat ed. Barcelona,
- 421. LAM, C.R., Aram, H.H.: Resection of the descending thoracic aorta for aneurysm. Ann. Surg., 134, 743, 1951.
- 422. LAMBERT.: A new method of treating an aneurysm. Med. Ols., 2, 369, 1785.
- 423. LANG, E.K.: A survey of the complications of percutaneous retrograde arteriography Seldinger technique. Radiology, 81, 257, 1963.
- 424. LANTIN, F., Brom, A.G., Nanta, J.: Les aneurismes "micotiques" de l'aorte thoracique. Ann. Chir. Thor. Car., 7, 1, 1968.
- 425. LAZZARINI, A.A., Keefer, E.B.C., Glenn, G.: Evaluation of human arteries after long storage in nutrient medium. Arch. Surg., 72, 1, 48, 1956.

- 426. LAWEN, A.: The utilization of sacral anesthesia in surgery. Zbl. Chir., 37, 708, 1910.
- 427. LAWEN, A.: Weitere erfahrungen uber operative thrombenentfernung bei venenthrombose. Arch. Klin. Chir., 193, 723, 1938.
- 428. LAWRENCE, G.H.: Surgical management of infected aneurysms. Amer. J. Surg., 104, 355, 1962.
- 429. LEA THOMAS, M.: Gangrene following peripheral phlebography of the legs. Brit. J. Radiol., 43, 528, 1970.
- 430. LEGROUX.: Sobre las embolias. These de Paris, 1828.
- 431. LEJARS.: Des obstructions operatoires des arteres embolisees. Soc. Nat. de Chir., 11 y 18, 1911.
- 432. LERICHE, R.: De l'elongation et de la section des nerfs perivasculaires dans certains syndromes douloureux d'origine arterielle et dans quelques troubles trophiques. Lyon Chir., 10, 378, 1913.
- 433. LERICHE, R.: Resultats eloignes des ligatures et des resections arterielles. Rapports XXXI Congres de l'Ass. Francaise de Chir. Oct., 1922.
- 434. LERICHE, R.: Des obliterations arterielles hautes (obliteration de la terminaison de l'aorte) comme causes des insuffisances circulatoires des membres inferieurs. Bull. et Mem. Soc. Chir., Paris, 49, 1404, 1923.

435. LERICHE, R.: Embolies arterielles. Therapeutique chirurgicale. Masson et Cie. ed. p. 224, 1926.
436. LERICHE, R.: Du role de l'innervation periarterielle des arteres et du sympathetique dans le retablissement de la circulation collaterale apres obliteration ou ligature, d'apres les recherches experimentales de P. Stricker et F. Orban. Bull. et Mem. de la Soc. Nat. Chir., 15, Avril, 1930.
437. LERICHE, R.: A propos de l'embolectomie et de l'arteriectomie dans les thromboses obliterantes. Bull. et Mem. Nat. Chir., LVII, 13, 1931.
438. LERICHE, R.: Considerations sur le traitement des arterites et des embolies arterielles, d'apres une centaine de cas. Lyon Med., 3, 1933.
439. LERICHE, R.: A propos des embolies arterielles. Bull. et Mem. Soc. de Chir. de Marseille, 1937.
440. LERICHE, R.: Chirurgie de la douleur. Masson et Cie. ed., 1942.
441. LERICHE, R., Fontaine, R.: Experimental researches on vasomotricity. Amer. J. Surg., 85, 641, 1927.
442. LERICHE, R., Fontaine, R.: Le role des centres vasomoteurs peripheriques en physiologie et en pathologie vasculaire. Lyon Chir., 26, 323, 1929.

- 443. LERICHE, R., Fontaine, R.: Chirurgie du sympathique.  
Rev. Neurol., 1046, 1929.
- 444. LERICHE, R., Fontaine, R.: Technique de la sympathectomie lombaire. Press Med., 11, 1933.
- 445. LERICHE, R., Fontaine, R.: Technique de l'infiltration novocainique du sympathique lombaire. Press Med., 17, Novembre, 1934.
- 446. LERICHE, R., Fontaine, R.: Conditions necessaires, resultats et technique de l'arteriectomie dans les obliterations arterielles d'apres 80 operations. Press Med., 91, 1935, 1943.
- 447. LERICHE, R., Fontaine, R., Frieih, Ph.: De l'arteriectomie dans les obliterations arterielles. Sur l'indication arteriographique. Bull. Soc. Nat. Chir., Paris, 59, 386, 1933.
- 448. LERICHE, R., Heitz, J.: Des effets physiologiques de la sympathectomie peripherique. Compt. Rend. Soc. de Biol., 80, 66, 1917.
- 449. LERICHE, R., Jung, A., DeBakey, M.E.: The surgical treatment of scleroderma. Surgery, 1, 6, 1937.
- 450. LEVY, J.F., Konchoukos, N.T.: Abdominal aortic aneurysmectomy. A study of 100 cases. Arch. Surg., 92, 498, 1966.

451. LEWIS, C.D.: Subclavian artery as means of blood supply to lower half of body. *Brit. J. Surg.*, 48, 574, 1961.
452. LEXER, E.: Die ideale operation des arteriellen und des arteriovenosen aneurysma. *Arch. f. Klin. Chir.*, 83, 459, 1907.
453. LEXER, E.: Zwanzig jahre transplantations forschung in der chirurgie. *Arch. f. Klin. Chir.*, 138, 251, 1925.
454. LINK, K.P.: The anticoagulant from spoiled sweet clover Hay. *Harvey Lect.*, 34, 162, 1943-44.
455. LINTON, R.R., Menendez, C.V.: Arterial homografts: A comparison of results with end-to-end and end-to-side vascular anastomoses. *Ann. Surg.*, 142, 568, 1955.
456. LOPEZ-QUINTANA, A., Gómez, R., Riera, L.: Nuestra experiencia en traumatismos vasculares. *Angiología*, XXVIII, 1976.
457. LOPEZ-QUINTANA, A., Reboiras, S., Riera, L., Gómez, R.: Repercusión bronquial postsimpatectomía cervicotorácica. *Rev. Española de Cir.*, 31, 1, 51, 1977.
458. LOPEZ-QUINTANA, A. Riera, L., Gómez, R.: Aneurismas micóticos. *Angiología* (en prensa)
459. LORD, J.W., Stone, P.W.: Use of autologous venous grafts in the peripheral arterial system. *AMA, Arch. Surg.*, 74, 1, 1957.

- 460. LOUW, J.H.: Splenic-to-femoral and axillary-to-femoral bypass grafts in diffuse atherosclerotic occlusive disease. *Lancet*, 1, 1401, 1963.
- 461. LOUW, J.H.: The treatment of combined aortoiliac and femoropopliteal occlusive disease by splenofemoral and axillofemoral bypass grafts. *Surgery*, 55, 387, 1964.
- 462. LOWENBERG, E.L.: Aneurysm of the abdominal aorta: Report of two cases treated by "cutis grafting". *Angiology*, 1, 396, 1950.
- 463. LOWENBERG, R.I., Morton, D.E.: Anatomic and surgical significance of the lumbar sympathetic nervous system. *Ann. Surg.*, 133, 525, 1951.
- 464. LUKE, J.C.: Retrograde venography of the deep leg veins. *Canad. Med. A. J.*, 49, 86, 1943.
- 465. LUND, P.C.: Peridural analgesia in surgery and therapeutics. *Penna Med. J.*, 59, 681, 1956.
- 466. LUND, P.C.: Peridural analgesia and anesthesia. Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1966.
- 467. LUNDY, J.S.: Clinical anesthesia. W.B. Saunders, Philadelphia, 1942.
- 468. MACEY, H.B.: Surgical procedures for lymphedema of the extremities. *J. Bone Joint Surg.*, 30 A, 339, 1948.

469. MACINTOSH, R.R.: Extradural space indicator. *Anaesthesia*, 5, 98, 1950.
470. MACINTYRE, I.M.C., Ruckley, C.V.: Pulmonary embolism a clinical and autopsy study. *Scott. Med. J.*, 19, 20, 1974.
471. MAHONEY, W.D., Whelan, T.J.: Use of obturator foramen in iliofemoral artery grafting. *Ann. Surg.*, 163, 215, 1966.
472. MAHORNER, H., Castleberry, J.W., Coleman, W.D.: Attempts to restore function in major veins which are the site of massive thrombosis. *Ann. Surg.*, 146, 510, 1957.
473. MALAN, E.: Treatment of chronic obliterative arterial disease with venous autografts. *Bull. Soc. Piemont. Chir.*, 22, 705, 1952.
474. MANNICK, J.A., Williams, L.E., Nabseth, D.C.: The late results of axillofemoral grafts. *Surgery*, 68, 1038, 1970.
475. MARION, P.: Les obstructions portales. *Semaine Hôp.*, Paris, 29, 2781, 1953.
476. MARTORELL, F.: El tratamiento de las varices basado en la flebografía. Comunicación IV Reunión Nacional Dermatólogos Españoles. Barcelona, Octubre, 1940.
477. MARTORELL, F., Fabra, J.: El síndrome de obliteración de los troncos supraaórticos. *M. Clin.*, 2, 26, 1944.

478. MARTORELL, F.: Angiología. 2ª edición. Salvat ed. Barcelona, 1972.
479. MATAS, R.: Traumatic aneurysms of the left brachial artery. Medical News, 53, 462, 1888.
480. MATAS, R.: An operation for the radical cure of aneurysm based upon arteriorraphy. Ann. Surg., 37, 161, 1903.
481. MATAS, R.: Surgery of the vascular system, En W.W. Keen y Da Costa (eds): Keen's Surgery its principles and practice. vol. 5, Chap. 70, p. 216. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1909.
482. MATAS, R.: The surgery of the arterial system. The suture as applied to the surgical cure of aneurysm. Internat. Cong. Med., 7, 149, 1913.
483. MAY, A.G., DeWeese, J.A.: Surgical treatment of abdominal aortic aneurysms. Surgery, 63, 711, 1968.
484. McCAUGHAN, J.J., Kahn, S.F.: Cross-over graft for unilateral occlusive disease of the iliofemoral arteries. Ann. Surg., 151, 26, 1960.
485. McFARLANE, R.G., Pilling, J.: Fibrinolytic activity of normal urine, Urine; 159, 779, 1947.
486. McKUSICK, V.A., Harris, W.S., Otteson, O.E.: Buerger's disease: a distinct clinical and pathological entity. J.A.M.A., 181, 5, 1962.



487. McLACHLIN, J., Paterson, J.C.: Some basic observations on venous thrombosis and pulmonary embolism. Surg. Gynec. Obst., 93, 1, 1951.
488. McLEAN.: The tromboplastic action of cephalin. Am. J. Physiol., 41, 250, 1916.
489. McLEOD, F.D.Jr.: Directional Doppler flowmeter. Proc. Annual Conf. Engineering in Medicine and Biology, 9, 27, 1967.
490. McNEIL, B.J., Holman, B.L., Adelstein, S.J.: The scintigraphic definition of pulmonary embolism. J.A.M.A., 227, 753, 1974.
491. McPHEETERS, H.O., Rice, C.O.: Varicose veins, the circulation and direction of the venous flow. Surg. Gynec. Obst., 49, 29, 1929.
492. MENON, S.M.R., Talwar, J.R., Roy, S., Gopinath, N.: Comparison of Dacron velour and venous patch grafts for arterial reconstruction. Surgery, 73, 423, 1973.
493. MICHAELSSON, E.: Ueber drei faelle von arterieller embolektomie. Act. Chir. Scand., 55, 427, 1922.
494. MICHAELSSON, E.: Ein fall von geglueckter embolektomie. Act. Chir. Scand., 56, 431, 1923.
495. MICLOCHE ROTH.: Transplante de aorta conservada. Cirugia URSS, 1953.

496. MIKKELSON, W.P., Zaro, J.A.: Intestinal angina: Report of a case with preoperative diagnosis and surgical relief. *N. Engl. J. Med.*, 260, 912, 1959.
497. MILES, R.M., Richardson, R.R., Wayne, L., Elsea, P.W., Stewart, S.B., Duncan, D.: Long-term results with the serrated teflon vena cava clip in the prevention of pulmonary embolism. *Ann. Surg.*, 169, 881, 1969.
498. MOBIN-UDDIN, McLean, R., Bolooki, H., Jude, J.R.: Caval interruption for prevention of pulmonary embolism. *Arch. Surg.*, 99, 711, 1969.
499. MODAN, B., Sharon, E., Jelin, N.: Factors contributing to the incorrect diagnosis of pulmonary embolic disease. *Chest*, 62, 388, 1972.
500. MONIZ, E.: L'encephalographie arterielle, son importance dans la localisation des tumeurs cerebrales. *Rev. Neurol.*, Paris, 2, 72, 1927.
501. MONIZ, E., Lima, A., Delacerda, R.: Hemiplegies par thrombose de la carotide interne. *Presse Med.*, 45, 977, 1937.
502. MONIZ, E.: Die cerebrale arteriographie und phlebographie. Berlin, Springer, 1940
503. MONOD, Ch., Vauverts, J.: Technique operative. Masson et Cie. (ed), Paris, 2<sup>e</sup> ed., 1907.

504. MOORE, H.D.: The replacement of blood vessels by polythene tubes. Surg. Gynec. Obst., 91, 593, 1950.
505. MOORE, F.D.: Freedom and organization. Ann. Surg., 176, 1, 1972.
506. MORETZ, W.H., Still, J.M., Griffen, L.H., Jennings, W.D., Wray, C.H.: Partial occlusion of the interior vena cava with a smoth teflon clip: Analysis of long-term results. Surgery, 71, 710, 1972.
507. MOROZOVA.: Sobre la sutura y el transplante de vasos. Comunicación URSS, 1909.
508. MORRELL, M.T., Dunnill, M.S.: The postmortem incidence of pulmonary embolism in a hospital population. Br. J. Surg., 55, 347, 1968.
509. MORREL, M.T., Truelove, S.C., Barr, A.: Pulmonary embolism. Br. Med. J., 2, 830, 1963.
510. MORRIS, G.C., Beall, A.C., Roof, W.R., DeBakey, M.E.: Surgical experience with 220 acute arterial injuries in civilian practice. Amer. J. Surg., 99, 775, 1960.
511. MORRIS, G.C., DeBakey, M.E.: Abdominal angina. Diagnosis and surgical treatment. J.A.M.A., 176, 89, 1961.
512. MORRIS, G.C., DeBakey, M.E., Cooley, D.A., Crawford, E.S.: Surgical treatment of renal hypertension. Ann. Surg., 151, 854, 1960.

- 513. MORZERSKY, D.J., Hokanson, E., Barker, D.W.: Ultrasonic arteriography. Arch. Surg., 103, 663, 1971.
- 514. MOSES, D.C., Silver, T.M., Bookstein, J.J.: The complementary roles of chest radiography, lung scanning and selective pulmonary angiography in the diagnosis of pulmonary embolism. Circulation, 49, 179, 1974.
- 515. MOSNY y DUMONT.: Embolie femorale au cours d'un retrecissement mitral pur; arteriotomie, guérison. Bull. Acad. Med., 12, 358, 1911.
- 516. MOURANT, A.E., Kopec, A.C.: Blood groups and blood clotting. Lancet, 1, 223, 1971.
- 517. MOURE, P.: Les resultats eloignes des operations conservatrices portant sur les troncs arteriels des membres. Cong. franc. de Chir., 39, 1922.
- 518. MOURE, P.: Chirurgie vasculaire conservatrice. Technique et indications operatoires. Masson et Cie. (ed), 1923.
- 519. MOURE, P.: A propos de l'embolectomie. Bull. et Mem. Soc. Nat. Chir., 8, 301, 1927; 1 y 2, 6, 1931.
- 520. MOYNIHAN.: An operation for embolus. Brit. Med. J., 816, 1907.
- 521. MURPHY, J.B.: Resection of arteries and veins injured in continuity end-to-end suture, Experimental and

- clinical research. Med. Record, New York, 3, 73, 1897.
522. MURPHY, J.B.: Ablation d'un embolus de l'artere iliaque primitive avec retablissement de la circulation de la femorale. J.A.M.A., 1661, 1909. Arch. Mal du Coeur, 660, 1909.
523. MYEROWITZ, R.L., Friedman, R., Grossman, W.L.: Mycotic "Mycotic Aneurysm" of the aorta. Amer. J. Clin. Path., 55, 241, 1970.
524. NABSETH, D.C., Deterling, R.A.Jr.: Surgical management of mycotic aneurysms. Surgery, 50, 347, 1961.
525. NAKAYAMA, K.: A simple new apparatus for small anastomosis (free autografts of the sigmoid included). Surgery, 52, 918, 1962.
526. NASSI.: L'infiltration anesthetique de la chaine sympathique lombaire par voie paravertebrale. These de Lyon, 1935.
527. NEGUS, D., Pinto, D.J.: I <sup>125</sup> labelled fibrinogen in the diagnosis of deep vein thrombosis and its correlation with phlebography. Brit. J. Surg., 55, 835, 1968.
528. NETTER, F.H.: Corazòn, tomo V. Colección Ciba de ilustraciones mèdicas. Salvat (ed), Barcelona, 1976.
529. NGU, V.A., Konstam, E.G.: Traumatic dissecting aneurysm of the abdominal aorta. Brit. J. Surg., 52, 981, 1965.

530. NICOILAIDES, A.N., Kakkar, V.V., Field, E.S.: The origin of deep vein thrombosis: A venographic study. *Br. J. Radiol.*, 44, 653, 1971.
531. NIELUBOWICZ, J., Olszewski, W.: Surgical lymphovenous shunts. *J. Cardiovasc. Surg.*, 9, 262, 1968.
532. NORDENSTROM, B.: Temporary unilateral occlusion of the pulmonary artery. *Acta Radiol. Suppl.*, 108, 1954.
533. NORTON, L.W., Spencer, F.C.: Long-term comparison of vein patch with direct suture. Technique of anastomosis of small arteries. *Arch. Surg.*, 89, 1083, 1964.
534. NYSTROM, G.: Zur prognose und methodik der embolektomie. *Act. Chir. Scand.*, 60, 229, 1926.
535. OCHSNER, A.: Discussion of paper by Cooley and DeBakey. *Ann. Surg.*, 135, 686, 1952.
536. ODOM, C.B.: Epidural anesthesia. *Amer. J. Surg.*, 34, 547, 1936.
537. OLLIVIER, Champeau, Meneault, Arnulf.: Citado por Descotes y Cuilleret. *E-M-C.*, tomo 1, 43095. Editions Techniques, Paris.
538. OSLER, W.: The Gulstonian lectures on malignant endocarditis. *Brit. Med. J.*, 1, 467, 1885.
539. OUDOT, J.: Un deuxieme cas de graffe de la bifurcation aortique pour thrombose de la fourche aortique. *Mem.*

548. PAYR, E.: Sobre la sutura circular. Zentralbl. fur. Chirurgie, 20, 1901.
549. PAYR, E.: Zur frage der circularen vereiningung von bluteefassen mit resorbierbaren prothesen. Arch. F. Klin. Chir., 72, 32, 1904.
550. PEARSE, H.: Embolectomy for arterial embolism of the extremities. Ann. Surg., 98, 17, 1933.
551. PEISER, A.: Arterielle embolie und gefassspasmus. Arch. Klin. Chir., 170, 30, 1932.
552. PENA, L.I., Husni, E.A.: A comparative study of autogenous vein and Dacron patch grafts in the dog. Arch. Surg., 96, 369, 1968.
553. PERRY, M.O., Thal, E.R., Shires, F.T.: Management of arterial injuries. Ann. Surg., 173, 403, 1971.
554. PETITPIERRE, M.: Ueber embolie der extremitatenarterien. Schweiz. Med. Woch., 58, 700, 1928.
555. PETITPIERRE, M.: Ueber embolektomie der extremitatenarterien. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., 210, 184, 1928.
556. PETROVA.: Sutura mecánica vascular. Dis. Moscú, 1954.
557. PETROVA.: Memorias del Centro de Investigación. Moscú, 1957.
558. PETROVSKI, B.: Tratamiento quirúrgico de las heridas vasculares por bala. Ed. Acad. Ciencias. URSS, 1949.

- 559. PETROVSKI, B.: Tratamiento quirúrgico por heridas de bala. Cirugía URSS, 1952.
- 560. PETROVSKI, B.: Cirugía de los aneurismas traumáticos. Cirugía URSS, 1954.
- 561. PHILLIPS, R.S.: Prognosis in deep venous thrombosis. Arch. Surg., 87, 732, 1963.
- 562. PINEO, G.F., Brain, M.C., Gallus, A.S.: Tumors mucus production and hipercoagulability. Ann. NY. Acad. Sci., 230, 262, 1974.
- 563. PINET, F.: Problems poses par l'endoscopie cardiovasculaire. Press Med., 74, 351, 1966.
- 564. PIROVANO, M.A.: Un cas de greffe arterielle. Press Med., 19, 55, 1911.
- 565. PITKIN, G.P.: Conduction anesthesia. J.B. Lippincott Co., Philadelphia, 1946.
- 566. PLECHA, F.R., Pories, W.J.: Intraoperative angiography in the immediate assessment of arterial reconstruction. Arch. Surg., 105, 902, 1972.
- 567. POMERANZ, Tunick.: Varicography. Surg. Gynec. Obst., 75, 689, 1933.
- 568. PORTA, L.: Citado por Lain Entralgo en Historia Universal de la Medicina. Tomo 6. Salvat ed. Barcelona



569. POULOSE, K.P., Reba, R.L., Gilday, D.L.: Diagnosis of pulmonary embolism: a correlation study of the clinical scan and angiographic findings. Br. Med. J., 3, 67, 1970.
570. POUTASSE, E.F., Humphries, A.W., McCormack, L.J., Corcoran, A.C.: Bilateral stenosis of renal arteries and hypertension: treatment by arterial homografts. J.A.M.A., 161, 419, 1956.
571. PRAVAZ.: Citado por Martorell, F. en Angiología. Salvat ed., Barcelona, 1972.
572. PRINGLE, J.H.: Two cases of vein grafting for the maintenance of a direct arterial circulation. Lancet, 1, 1795, 1913.
573. QUENU, Muret.: Revue critique sur le traitement moderne des aneurismes poplites. Rev. Chirurgie, 2, 282, 1910.
574. RATNER.: Cien operaciones de aneurismas traumáticos. Med. Clínica URSS, 1942.
575. RATSCHOW, M.: Uroselektan in der vasographie unter specieller berücksichtigung der varicographie. Fortschr. Röntgenstr., 42, 37, 1930.
576. REES, W.T., Abajian, J.: Peridural segmental intracaine anesthesia. Tr. New. Eng. Surg. Soc., 24, 84, 1941.

577. REGISTRAR general's statistical review of England and Wales (1941 to 1971) London, Her Majesty's Stationery Office.
578. REIVICH, M., Holling, H.E., Roberts, R.: Reversal of blood flow through the vertebral artery and its effect on cerebral circulation. New. Engl. J. Med., 265, 878, 1961.
579. REPORT of inter society commission for heart disease resources: Optimal resources for vascular surgery. Circulation, 46 A, 305, 1972. Arch. Surg., 105, 948, 1972.
580. RHODES, B.A.: Arteriovenous shunt measurements in extremities. J. Nucl. Med., 13, 357, 1972.
581. RICH, N.M.: Vietnam missile wounds evaluated in 750 patients. Milit. Med., 133, 9, 1968.
582. RICH, N.M.: Vascular trauma in Vietnam. J. Cardio. Surg., 11, 3, 1970.
583. RICH, N.M.: Surgery for arterial trauma. En Dale, W.A.: Management of arterial occlusive disease. Year book. Medical Publishers, Chicago, 1971.
584. RICH, N.M., Amato, J.J., Billy, L.J.: Arterial thrombosis secondary to temporary cavitation. Surg. Digest., 1971.

585. RICH, N.M., Baugh, J.H., Hughes, C.W.: Acute arterial injuries in Vietnam: 1.000 cases. *J. Trauma.*, 10, 359, 1970.
586. RICH, N.M., Hughes, C.W.: Vietnam vascular registry, a preliminary report. *Surgery*, 65, 218, 1969.
587. RICH, N.M., Hughes, C.W.: Fifty year's progress in vascular injuries. *Bull. Amer. Coll. Surg.*, 57, 35, 1972.
588. RICHARDS, R.L.: Some observations on vasodilatation after sympathectomy. *Glasgow Med. J.*, 34, 245, 1953.
589. ROB, Ch.: Wounds of the blood vessels. E. Arnol. Ltd. (ed) *Vascular Surgery*. London, 1962.
590. ROBB, D.: Surgical treatment of mycotic aneurysm. *Surgery*, 52, 847, 1962.
591. ROQUE, Chaliér.: De l'obliteration des arteres iliaques primitive et externe sans gangrene du membre inferieur correspondant. *Press Med.*, 5, 377, 1909.
592. ROSS, McKusich.: 1953. Citado por Martorell, F. en *Angiología* 2ª ed. Salvat eds. Barcelona, 1972.
593. ROSSI, N.P., Koepke, J.A., Spencer, F.C.: Histologic changes in longterm arterial patch grafts in coronary arteries. *Surgery*, 57, 335, 1965.
594. ROTH, M.: Transplante de la aorta conservada. *Cirugía URSS*, 1953.

595. ROUSSEL, L.: Etude sur les embolies de l'aorte abdominale. These de Lyon, 1893.
596. ROYLE, N.D.: A new operative procedure in the treatment of spastic paralysis and its experimental basis. Med. J. Aust., 1, 77, 1924.
597. ROYLE, N.D.: The treatment of spastic paralysis by sympathetic ramisection. Surg. Gynec. Obst., 39, 701, 1924.
598. RUCKLEY, C.V., Jones, D.R.B., Macintyre, I.M.C.: The relationship between I <sup>125</sup> fibrinogen detected thrombosis and pulmonary embolism. V Congr. Int. Soc. Thromb. Haemat. Paris, Abst., 208, 1975.
599. SAFOTEROV.: El problema de la sutura vascular. Tomsk, URSS, 1910.
600. SAKAKIBARA, S.: Direct visual operation for aortic stenosis: Cardioscopic studies. J. Int. Coll. Surg., 29, 548, 1958.
601. SANDERS, R.J., Glaser, J.L.: Clinical uses of venography. Angiology, 20, 388, 1969.
602. SANGER, P.W., Robicsek, F.: Operative mortality rate of aortic resection. Surgery, 64, 359, 1968.
603. SAN MARTIN, A.: Discurso Real Academia de Medicina de Madrid, Enero 1902. Cirugía del aparato circulatorio. El Siglo Médico, 2510, 73, 1902.

604. SATOMURA, S., Kaneko, Z.: Study of the flow patterns in peripheral arteries by ultrasonics. J. Acoust. Soc. Japan, 15, 151, 1959.
605. SAUVAGE, L.R., Berger, K.: An external velour surface for porous arterial prostheses. Surgery, 70, 940, 1971.
606. SAVORY, W.S.: Case of a young woman in whom the main arteries of both upper extremities and of the left side of the neck were throughout completely obliterated. Med. Chir. Trans. London, 39, 205, 1856.
607. SCALES, J.T.: Tissue reactions to synthetic materials. Proc. Roy. Soc. Med., 46, 467, 1953.
608. SCHATZ, I.J., Fairbairn, J.F., Juergens, J.L.: Abdominal aortic aneurysms: A reappraisal. Circulation, 26, 200, 1962.
609. SCHAUB, N., Duckert, F., Fridrich, R., Gruber, U.F.: Hanfigkeit postoperativer tiefer venen thrombosen bei patienten der Allgemeinen Chirurgie und Urologie. Laugenbecks, Arch. Chir., 340, 23, 1975.
610. SCHEEDE.: Einige bererkungen uber die Nath von venenwunde. Arch. Klin. Chir., 43, 2, 1892.
611. SCHEPELMANN, Schnitzler.: 1910. Citado por Descotes y Cuilleret en E-M-G. tomo 1, 43095, Editions Techniques, Paris.

612. SCHIMERT, G., Hadidian, C.Y., Brantigan, O.C.: Temporary bypass for repair of aneurysms of the aortic arch. J.A.M.A., 164, 1089, 1957.
613. SCHOBINGER, R.A.: Intraosseus venography. Grune y Stratton Inc. London, 1960.
614. SCHOBINGER, R.A., Ruzicka, F.F.: Vascular roentgenology. Macmillan, New York, 1964.
615. SEIDENBERG, B., Hurwitt, E.S.: Retrograde femoral (Seldinger) aortography: Surgical complications in 26 cases. Ann Surg., 163, 221, 1966.
616. SELDINGER, S.I.: Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography: A new technique. Acta Radiol., 39, 368, 1953.
617. SELDINGER, S.I.: Insertion of catheter by canula replacement. Schobinger, R.A. y Ruzicka F.F. (eds): Vascular roentgenology, p. 33. New York, Macmillan, 1964.
618. SENNING, A.: Strip-graft technique. Acta Chir. Scand., 118, 81, 1959.
619. SEVITT, S., Gallagher, N.: Venous thrombosis and pulmonary embolism: A clinico-pathological study in injured and burned patients. Br. J. Surg., 48, 475, 1961.
620. SGALITZER, M., Kokert, V., Demel, R.: Kontrastdarstellung der venen im röntgenbild. Klin. Wchrs., 10, 1659, 1931.

621. SHARP, E.H.: Pulmonary embolectomy: Successful removal of a massive pulmonary embolus with support of cardiopulmonary bypass. Case report. Ann. Surg., 156, 1, 1962.
622. SHAW, R.S.: Acute dissecting aortic aneurysm treated by fenestration of the internal wall of the aneurysm. N. Eng. J. Med., 25, 331, 1955.
623. SHAW, R.S., Baue, A.E.: Management of sepsis complicating arterial reconstructive surgery. Surgery, 53, 75, 1963.
624. SHAW, R.S., Maynard, E.P.: III: Acute and chronic thrombosis of mesenteric arteries associated with malabsorption: Report of 2 cases successfully treated by thromboendarterectomy. N. Eng. J. Med., 258, 874, 1958.
625. SHAW, R.S., Wheelock, F.: Blood vessel grafts in the treatment of chronic occlusive disease in the femoral artery. Surgery, 37, 94, 1955.
626. SHIMIZU, K., Sano, K.: Pulseless disease. J. Neuropath. and Clin Neurol., 1, 37, 1951.
627. SHUMACKER, H.B.Jr.: Coarctation and aneurysm of the aorta. A case treated by excision and end-to-end anastomosis of the aorta. Ann. Surg., 127, 655, 1948.
628. SHUMACKER, H.B.Jr.: Authority, research and publication: Reflections based upon historical aspects of vascular surgery. Surgery, 66, 419, 1969.

- 629. SHUMACKER, H.B.Jr., King, H.: Surgical treatment of ruptured aortic aneurysms. AMA, Arch. Surg., 71, 768, 1955.
- 630. SICARD, A.: Extradural injection of medication by way of the sacroccygeal canal. C.R. Soc. Biol., Paris, 53, 396, 1901.
- 631. SICARD, Gaugier.: Le traitement des varices. Masson et Cie. Ed. Paris, 1929.
- 632. SICARD, J.A., Forestier, G.: Conduction anesthesia. J. B. Lippincott, Co., Philadelphia, p. 671, 1953.
- 633. SILVER, R.A., Schuele, H.L., Stack, J.K.: Intermittent claudication of neurospinal origin. Arch. Surg., 98, 523, 1969.
- 634. SIMMONS, A.V., Sheppard, M.A., Cox, A.F.: Deep venous thrombosis after myocardial infarction. Predisposing factors. Br. Heart J., 35, 623, 1973.
- 635. SIMMONS, H.T., Sheehan, D.: An inquiry into "relapse" following sympathectomy. Lancet, 2, 788, 1937.
- 636. SIMMONS, H.T., Sheehan, D.: The causes of relapse following sympathectomy on the arm. Br. J. Surg., 27, 234, 1939.
- 637. SLICHTER, S.J., Harker, L.A.: Platelet consumption as a measure of endothelialization of aortofemoral grafts. Blood, 40, 938, 1972.



638. SMITH, R.F., Szilagyi, D.E., Colville, J.M.: Surgical treatment of mycotic aneurysms. Arch. Surg., 85, 663, 1962.
639. SMITH, R.F., Szilagyi, D.E., Pfeifer, J.R.: Arterial trauma. Arch. Surg., 86, 153, 1963.
640. SNELL, A.M.: The relation of obesity to fatal postoperative pulmonary embolism. Arch. Surg., 15, 237, 1927.
641. SOBEL, G.W., Mohler, S.R.: Urokinase: an activator of plasma profibrinolysin extracted from urine. Amer. J. Physiol., 171, 768, 1952.
642. SOBEL, S., Kaplitt, M.J., Reingold, M., Sawyer, P.N.: Gas endarterectomy. Surgery, 59, 517, 1966.
643. SOLOVIOF.: Sobre anastomosis de arterias de diferente calibre. Cirugía URSS, 1955.
644. SPECIAL hospital services for cardiovascular patients. 1970. Publication (HSM) 71-7020 (a) US Dept. of Health Education and Welfare, Health Services and Mental Health Administration, 1971.
645. SPENCER, F.C.: Plication of the inferior vena cava for pulmonary embolism. Surgery, 62, 388, 1967.
646. SPIRO, M., Cotton, L.T.: The obturator canal as a route for iliofemoral bypass. Brit. J. Surg., 57, 168, 1970.

647. SPUGH, G.: Pinzas para suturar vasos sin obstruir la circulación. Nuevo Arch. Quirúrgico URSS, 1934.
648. SSABANEJEW, I.: Russki Chir. Arch., 1895. Zit. nach. Hopfner, Arch. Klin. Chir., 70, 1903. und Hesse Arch. Klin. Chir., 115, 1921.
649. STEIN, I.D., Harpuder, K., Byer, J.: Effect of sympathectomy on blood flow in the human limb. Am. J. Physiol., 152, 499, 1948.
650. STENGEL, A., Wolferh, C.C.: Mycotic (bacterial) aneurysms. Arch. Int. Med., 31, 527, 1923.
651. STEWART.: Arteriotomy for thrombosis and embolism. Ann. Surg., 46, 399, 1907.
652. STEWART.: Traitement operatoire de la thrombose et de l'embolie arterielle d'apres trois cas. Arch. Mal. du Coeur, 469, 1915. Ann. Surg., 5, 1915.
653. STICH.: Extirpation eines aneurisma arteriovenosum der poplitea. Ein beitrage sur circularen gefassnath am menschen. Deutsche Zeitschrift fur Chi., 95, 5, 1908.
654. STIPRA, S.: Axillofemoral bypass graft with saphenous, cephalic and basilic veins. Surg. Gynec. Obst., 133, 297, 1971.
655. STOEKEL, W.: Uber sakrole anaesthesie. Zbl. Gynaek., 33, 1, 1909.

656. STRANDNESS, D.E.Jr.: The physiology of arterial narrowing and occlusion. En *Peripheral arterial disease: A Physiologic approach*. Boston, Little, Brown and Co., 1969.
657. STRANDNESS, D.E.Jr., Bell, J.W.: Peripheral vascular disease. Diagnosis and objective evaluation using a mercury strain gauge. *Ann. Surg.*, 161, 1, suppl., 1965.
658. STRANDNESS, D.E.Jr., McCutcheon, E.P.: Application of transcutaneous Doppler flowmeter in evaluation of occlusive arterial disease. *Surg. Gynec. Obst.*, 122, 1039, 1966.
659. STRANDNESS, D.E.Jr., Schultz, R.D.: Ultrasonic flow detection: a useful technique in the evaluation of peripheral vascular disease. *Amer. J. Surg.*, 113, 311, 1967.
660. STRONG y ELVING.: *Neuroanatomía humana*. El Ateneo, Buenos Aires, 1967.
661. SUBBOTITCH, V.: Kriegchirurgische erfahrungen uber traumatische aneurysmen. *Deut. Zeitschr. f. Chir.*, 127, 446, 1914.
662. SUBERT.: *De la pathogenie des gangrenes typhiques*. These de Paris, 1899.
663. SUMMER, D.S., Strandness, D.E.Jr.: The relationship between calf blood flow and ankle pressure in patients with intermittent claudication. *Surgery*, 65, 763, 1969.

664. SWENSON, O., Gross, R.E.: Absorbable fibrin tubes for vein anastomoses. *Surgery*, 22, 11, 137, 1947.
665. SZILAGYI, D.E., Elliott, J.P.: Clinical fate of the patient with asymptomatic abdominal aortic aneurysm and unfit for surgical treatment. *Arch. Surg.*, 104, 600, 1972.
666. SZILAGYI, D.E., France, L.C., Smith, R.F., Whitcomb, J.G.: The clinical use of an elastic dacron prostheses. *AMA, Arch. Surg.*, 77, 538, 1958.
667. SZILAGYI, D.E., Smith, R.F., Overhulse, P.R.: Segmental aortoiliac and femoral arterial occlusion. Treatment by resection and arterial graft replacement. *J.A.M.A.*, 157, 426, 1955.
668. SZILAGYI, D.E., Smith, R.F., Overhulse, P.R.: Resectional surgery of the abdominal aorta: problems of case selection and operative technique. *AMA, Arch. Surg.*, 71, 491, 1955.
669. SZILAGYI, D.E., Smith, R.F., MacKsood, A.J.: Abdominal aortography its values and its hazards. *Arch. Surg.*, 85, 41, 1962.
670. TAKAYASU, M.: Case of queer changes in central vessels of retina. *Acta Soc. Ophth., Japan*, 12, 554, 1908.
671. THIEME, W.T., Strandness, D.E.Jr., Bell, J.W.: Buerger's disease; further support for the entity. *Northwest Med.*, 6, 264, 1965.

672. THOMPSON, N.: Surgical treatment of chronic lymphedema of the lower limb. Br. Med. J., 2, 1567, 1912.
673. THOMPSON, N.: The surgical treatment of chronic lymphedema of the extremities. Surg. Clin. North. Am., 47, 445, 1967.
674. THOMPSON, N.: Lymphedema of the lower extremities. En C. Grabb y Smith. "Plastic Surgery. A concise guide to clinical practice". p. 809. Little, Brown and Company, Boston, 1968.
675. TIJOV.: Chirurgtcheskaya Letopih. San Petersburgo, 1894.
676. TODD, R.C., Lightowler, C.D.R., Harris, J.: Total hip replacement in osteoarthritis using the Charnley prostheses. Br. Med. J., 2, 752, 1972.
677. TREIMAN, R.L., Doty, D., Gaspar, M.R.: Acute trauma: A fifteen years study. Amer. J. Surg., 111, 469, 1966.
678. TREDELENBURG, F.: Uber die operative behandlung der embolie der lungenarterie. Arch. Klin. Chir., 86, 686, 1908.
679. TUBIANA, R., Duparc, J.: Prevention of thromboembolic complications in orthopedic and accident surgery. J. Bone Joint Surg., 43 B, 7, 1961.
680. TUFFIER, M.: De l'intubation arterielle dans les plaies des grosses arteres. Bull. Acad. Med., Paris, 74, 455, 1915.

681. UROKINASE.: Urokinase Roger. Lab. Roger, Madrid, 1977, p. 19.
682. VASCO, J.S., Spencer, F.C.: Aneurysm of the aorta treated by excision. Review of 237 cases followed up to seven years. Amer. J. Surg., 105, 793, 1963.
683. VETTO, R.M.: The treatment of unilateral iliac artery obstruction with a transabdominal subcutaneous femoro-femoral graft. Surgery, 52, 342, 1962.
684. VOLLMAR, J.: Die arterioskopie eine neue Möglichkeit der intraoperativen erfolgsbeurteilung bei rekonstruktiven gefäßeingriffen. Laugenbecks. Arch. Klin. Chir., 325, 1201, 1969.
685. VOLLMAR, J.: Zur technik der thromboendarteriektomie. Bruns. Beitr. Klin. Chir., 217, 678, 1969.
686. VOLLMAR, J.: Die gefäßendoskopie. Ein neuer weg der intraoperativen gefäßdiagnostik. Endoscopy, 1, 141, 1969.
687. VOLLMAR, J.: Die endoskopie der arterien. En von Ottenjann R. (ed) Fortschritte der endoskopie. Stuttgart. p. 2, 25, 1970.
688. VOLLMAR, J.: Gefäßendoskopie. En von Orbach H. (ed) Medizin, Fotografie und Kinematografie. Stuttgart, Verlag, 1971.
689. VOLLMAR, J.: The present and future of vascular surgery in Germany. Med. Welt., 22, 1810, 1971.

690. VOORHES, A.B.Jr., Blakemore, A.H.: Superior mesenteric vein inferior vena cava shunt in treatment of portal hypertension. *Surgery*, 54, 559, 1963.
691. VOORHES, A.B.Jr., Jaretzki, A., Blakemore, A.H.: The use of tubes constructed from vinyon "N" cloth in bridging arterial defects. *Ann. Surg.*, 135, 332, 1952.
692. VOORHES, A.B.Jr., McAllister, F.F.: Long-term results following resection for arteriosclerotic abdominal aortic aneurysms. *Surg. Gynec. Obst.*, 117, 355, 1963.
693. WAGNER, M.G., Ruel, G., Teresi, J., Kayser, K.: The use of spandex as a vascular patch graft material. *Surg. Gynec. Obst.*, 127, 805, 1968.
694. WALDER, D.N.: A technique for investigating the blood supply of muscle during exercise. *Brit. Med. J.*, 1, 255, 1958.
695. WALKER, A.J., Lynn, R.B., Barcroft, H.: On circulatory changes in the hand and foot after sympathectomy. *S<sup>t</sup> Thomas Hosp. Rep.*, 6, 18, 1950.
696. WARLOW, C., Ogston, D., Douglas, A.S.: Venous thrombosis following strokes. *Lancet*, 1, 1305, 1972.
697. WARRE, R. McCoombs, H.L.: Morphological studies on plastic arterial prostheses in humans. *Ann. Surg.*, 161, 73, 1965.

698. WARREN, R.: Bypass arterial graft between splenic and iliofemoral arteries. Arch. Surg., (Chicago), 72, 57, 1956.
699. WARREN, R., Thayer, T.B.: Transplantation of the saphenous vein for postphlebotic stasis. Surgery, 35, 867, 1954.
700. WARTHMULLER, H.: Ueber die bisherigen erfolge der gefasstransplantation am menschen. Diss. G. Neuhahn. Jena, 1917.
701. WATKINS, E.Jr., Hering, A.G., Luna, R., Adams, H.D.: The use of intravascular balloon catheters for isolation of the pelvic vascular bed during pumpoxygenator perfusion of cancer chemotherapeutic agents. Surg. Gynec. Obst., 111, 464, 1960.
702. WEBBER, M.M.: Endothelial lesions: Demonstration by scintiscanning. Med. Radioisotope Scintigraphy, 2, 773, 1969.
703. WEBBER, M.M.: Demonstration of thrombophlebitis and endothelial damage by scintiscanning. Radiology, 100, 93, 1971.
704. WEBBER, M.M.: Thrombosis screening: Its reliability and use fulness. J. Nuclear Med., 13, 476, 1972.
705. WENZ, W.: Abdominal angiography. Springer-Verlag, 1974.



- 706. WESOLOWSKI, S.A.: Evaluation of tissue and prosthetic vascular grafts. Charles C. Thomas, Springfield, Ill., 1962, p. 167.
- 707. WESSLER, S.: Venous thromboembolism: scope of the problem. En Fratantoni, J. Wesslers (eds): Prophylactic therapy of deep vein thrombosis. DHEW, Washington, 1975.
- 708. WESTERHOLM, B., Wiechel, B., Eklund, G.: Oral contraceptives venous thromboembolic disease, and ABO blood type. Lancet, 2, 664, 1971.
- 709. WHITE, J.C.: Progress in the surgery of the sympathetic nervous system. New Eng. J. Med., 203, 226, 1930.
- 710. WIDEROE.: Citado por Key, E., 1922.
- 711. WIDMER, L.: Streptokinase in deep venous thrombosis. Postgrad. Med. J. (suppl), 49, 46, 1973.
- 712. WIETING, P.: Die angioklerotische gangrais und ihre operative behandlung durch arteriovenose intubation. Deutsch Med. Woch., 28, 1908.
- 713. WILLIAMS, J.R.B.: The fibrinolytic activity of urine. Brit. J. Exp. Pathol., 32, 530, 1951.
- 714. WOLFFE, J.B., Colcher, R.E.: Diagnosis and conservative treatment of atherosclerotic aneurysms of the abdominal aorta. Vas. Dis., 3, 49, 1966.

- 715. WOOLLARD, H.H., Norrish, R.E.: The anatomy of the peripheral sympathetic nervous system. Brit. J. Surg., 21, 83, 1934.
- 716. WYLIE, E.J.: Thromboendarterectomy for arteriosclerotic thrombosis of major arteries. Surgery, 32, 275, 1952.
- 717. WYLIE, E.J.: Vascular surgery: A quest for excellence. Arch. Surg., 101, 645, 1970.
- 718. XAMBEAU, Ch.: De l'obliteration des arteres iliaques primitive et externe sans gangrene du membre inferieur correspondant. These de Lyon, 1908- 1909.
- 719. YAO, S.T.: Experience with the Doppler ultrasound flow velocity meter in peripheral vascular disease. En Gillespie, J.A. (ed): Modern trends in vascular surgery. New York, Appleton-Century-Crofts, 1970.
- 720. YATES, S.G.II, Nakagawa, Y.: Surface thrombogenicity of arterial prostheses. Surg. Gynec. Obst., 136, 12, 1973.
- 721. YOUNG, A.E., Lea Thomas, M., Browse, N.L.: Comparison between sequelae of surgical and medical treatment of venous thromboembolism. Br. Med. J., 4, 127, 1974.
- 722. ZEITLIN.: Indicaciones sobre el tratamiento quirúrgico de los aneurismas arteriovenosos con autotransplante venoso. Obras escogidas, Rostov Don, 1928.